



# TRIO

## 2m ALL MODE TRANSCEIVER

### Model TR-9000



## 取扱説明書

本機の性能を十分に発揮させていただくために、本説明書を最後までお読みいただき、正しい使い方により末長くご愛用くださいますようお願い申し上げます。



お買い上げいただきまして誠にありがとうございました。

お買い上げいただきました製品は、厳重な品質管理のもとに生産されておりますが、万一運搬中の事故などにもない、ご不審な個所、または破損などのトラブルがありましたら、お早目にお買い上げいただきました販売店または保証書に記載されているサービス窓口にお申しつけくださいますようお願い申し上げます。

## “お願い”

### 梱包材(ダンボール箱について)

本機を移動して運用するときやアフターサービスのご依頼時に、本機を梱包しているダンボール箱(内外装)を使用しますと、大切な機器を保護するのに便利です。ダンボール箱はぜひ保管されておくことをお勧めします。

# 1. 特 長

1. 144MHz帯のFM, SSB(USB, LSB), CWの全てのモードを十分に楽しめる、アマチュア無線用オールモード・トランシーバーです。
2. VFO方式はモービルに適した、ロータリクリック型100Hzステップデジタル2-VFO方式です。
3. 周波数表示は5桁表示です。また各モード使用ステップに従って必要桁数表示方式を採用しております。
4. モード位置にかかわらずワンタッチでFM呼出周波数(145.00)を呼び出すCALL CH方式です。
5. メモリーchは5チャンネルあり、さらにch⑤は送受異なる周波数をメモすることができます。
6. デジタルステップ切替え(早送り操作)に加え、SSBモード時の早送り操作は、自動的にサーチ動作を行ないます。
7. オートスキャン(BUSY信号ストップ…FMモード時)回路が内蔵されております。またフリースキャン(全モード)も可能です。
8. UP-DOWNスイッチ付ハンドマイクが付属されております。
9. RIT, NB, RF GAIN, AGC自動切替, サイドトーン回路が内蔵されております。
10. RF POWER HI-LOW切替え付です。
11. 車載マウントはエスカッションスライドによるワンタッチ取付方式を採用しております。
12. 豊富なアクセサリ端子を備えております。  
(KEY, BACK UP, STBY, EXT SP)

## 目 次

1. 特長	2
2. ご使用の前に	3
3. 各部の名称と動作説明	4
4. ご使用に当って	7
5. 操作方法	10
6. その他	15
申請書の書き方	16
アクセサリ	17
ブロックダイアグラム	18
回路図	19
定格	20

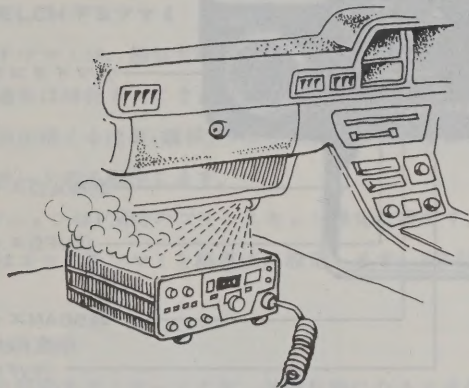


## 2. ご使用の前に

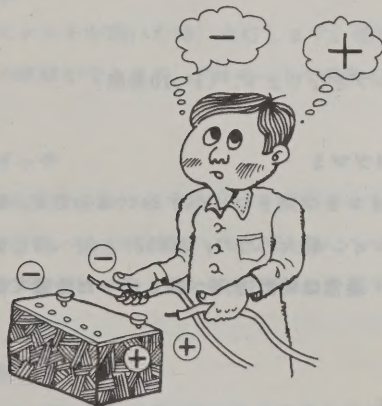
次のような使用方法をいたしますと、本機の性能を完全に発揮できないばかりか、故障の原因にもなります。本機を設置する時、ご使用時には、十分ご注意ください。



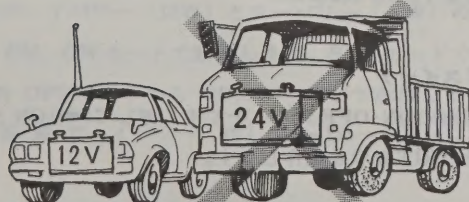
内部のコアやトリマーは、調整済みですから、手を触れないでください。



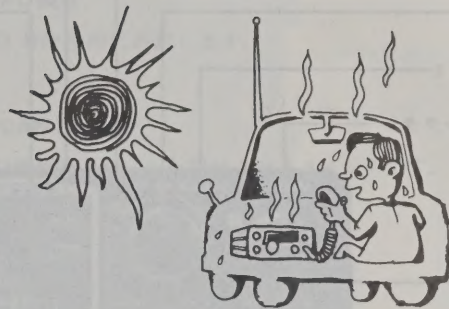
本機をカーヒーターの熱風吹き出し口に設置しないでください。



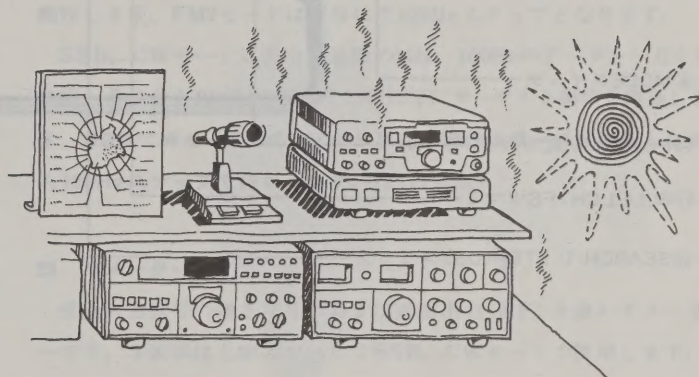
本機に電源を接続するときに $\oplus$ 、 $\ominus$ を間違えないように配線してください。



本機は、12Vバッテリー用です（消費電流は、送信時(HI)2.9Aが必要です。）大型車などの24Vバッテリーには使用できません。



夏季炎天下において、長時間駐車後は車内温度が下がらないうちに送信(ON AIR)しないでください。



固定局で運用するときは、湿度の高い所や直射日光の当る所は避けてください。

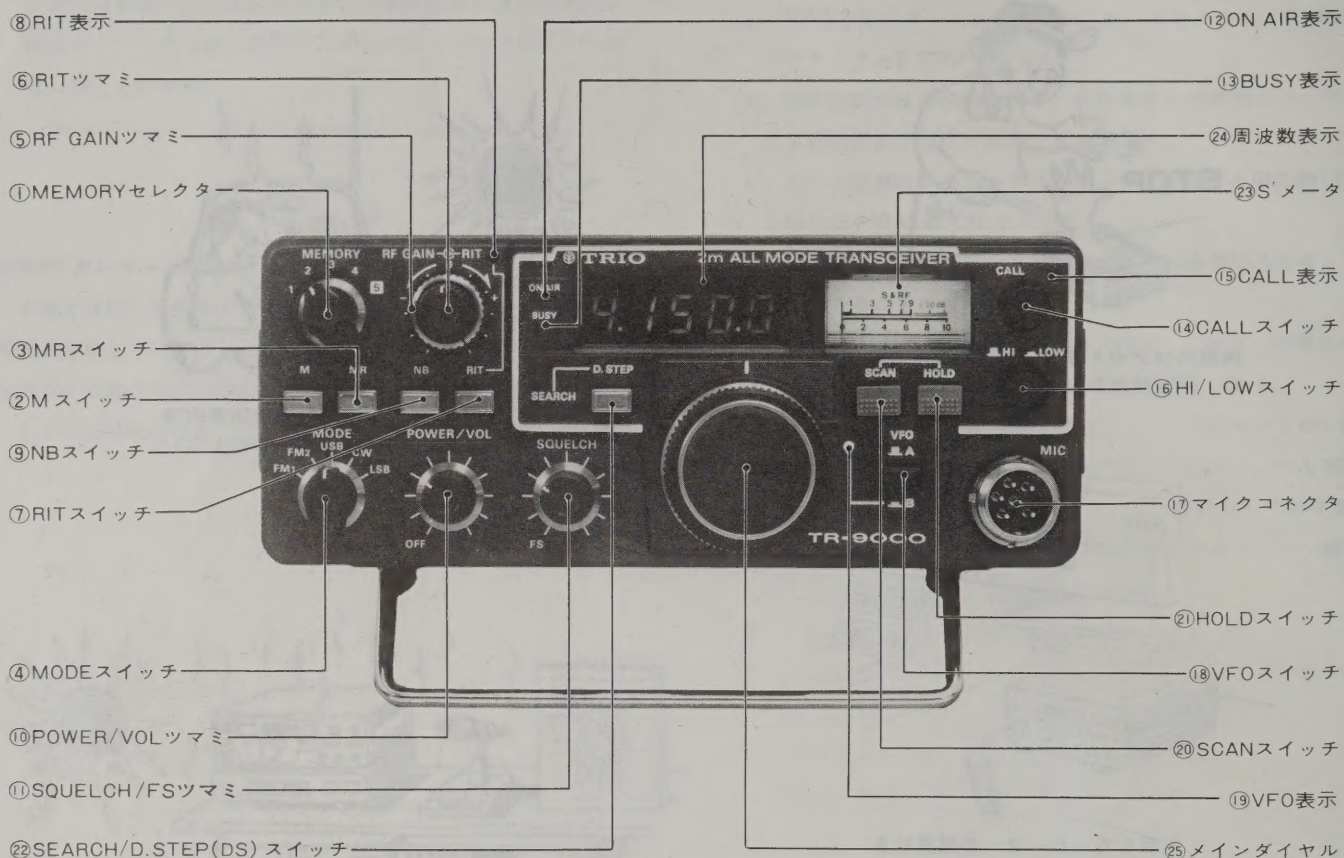
### ■付属品

本機には、つぎの付属品があります。お確かめください。

- ① ダイナミック型マイクロホン(U/Dスイッチ付) ..... 1個
- ② 車載アンクル ..... 1個
- 取付ネジ類 六角棒スパナ ..... 1個
- フランジナット (5φ) ..... 4個
- ボルト (6φ) ..... 4個
- 平ワッシャ (6φ) ..... 4個
- スプリングワッシャ (6φ) ..... 4個
- ③ 固定局用脚 ..... 1個
- ④ DC電源コード(2Pプラグ, ヒューズ付) ..... 1本
- ⑤ 予備ヒューズ(4A) ..... 1個
- ⑥ スタンバイ用プラグ ..... 1本
- ⑦ プラグ(外部スピーカーまたは電鍵接続用) ..... 1本
- ⑧ 保証書 ..... 1枚
- ⑨ 取扱説明書 ..... 1冊



# 3. 各部の名称と動作説明



## 1. MEMORYセクター

1～5チャンネルまでのメモリーチャンネルをセットするスイッチです。このスイッチでセットされたチャンネルに周波数をメモリーしたり呼び出したりすることができます。さらに5チャンネルには送・受異なる周波数をメモリーすることができます。(P.11参照)

## 2. Mスイッチ

メモリーしたい周波数を各チャンネルに入力する場合に使用します。このスイッチを押す(■)と“ピー”というメモリー確認音が発生し、表示周波数がメモられます。(P.11参照)

## 3. MRスイッチ

メモリー周波数を各チャンネルから出力する場合に使用します。このスイッチを押す(■)とメモリー周波数がモードにかかわらず5桁で表示されます。

## 4. MODEスイッチ

FM1, FM2, USB, CW, LSBの各モードを切替えるためのスイッチです。周波数ステップは、DSスイッチのON-OFFに関連して各位置で周波数ステップと表示桁数が変わります。FM1のときは常

に20kHzステップとなります。(P.10参照)

## 5. RF GAINツマミ

受信機のゲインをコントロールするツマミです。時計方向へ回し切った位置がゲイン最大となり、反時計方向へ回し切った位置がゲイン最小です。通常は時計方向へ回し切った位置で使用します。(P.13参照)

## 6. RITツマミ

SSB, CWモード時、送信周波数を変化させず受信周波数のみの微調整ができます。ツマミ中央(“0”の位置)がRIT-OFFの周波数に一致します。(P.12参照)

## 7. RITスイッチ

RIT回路のON-OFFスイッチです。押して(■)ONとなり、RITツマミ及びRIT表示が動作します。

## 8. RIT表示

RIT回路の動作時に点灯します。



## 9. NB(ノイズブランカー)スイッチ

自動車のイグニッションノイズのような、パルス性ノイズの多いときに使用します。押して(■)ONです。SSB、CWモードで動作します。

## 10. POWER/VOLツマミ

電源のON-OFFスイッチと音量調整ツマミが兼用となっています。ツマミを反時計方向へ回し切ると電源はOFFとなります。ツマミを時計方向へ回すと電源がONとなり、回すにしたがって音量が大きくなります。

電源OFF時、電源ケーブル部に電圧が生じている場合はマイクロコンピュータをバックアップさせるため常に約2mAの電流が消費されます。

完全OFFにする場合は電源ケーブルを本機からはずしてください。

## 11. SQUELCH/FSツマミ

スケルチツマミは、無信号時の「ザー」という雑音を消すために使います。通常は時計方向にまわして、無信号時のノイズが消え且つBUSY表示が消える位置(臨界点)にセットします。なおスケルチ回路はFMモードのみ動作します。

FSポジションはFM時のフリースキャン設定位置です。オートスキャン時はスケルチツマミを臨界点に設定します。(P.12参照)

## 12. ON AIR表示

送信表示用発光ダイオードです。送信状態になると点灯します。

## 13. BUSY表示

受信状態でスケルチが開いた時、点灯します。他局が通話しているかいないかの確認ができます。FMモードで動作します。

## 14. CALLスイッチ

最優先でFM呼出周波数(145.00MHz)を動作させるスイッチです。押して(■)ONです。モード位置がいかなるポジションでも常に5.00と3桁表示となり、FMモード145.00MHzとなります。(P.12参照)

## 15. CALL表示

CALLスイッチがON(■位置)のとき点灯する発光ダイオードです。

## 16. HI/LOWスイッチ

送信出力のハイパワー(10W)とローパワー(1W)の切替スイッチです。FM、CWモードで動作します。SSBモードではこのスイッチのON-OFFにかかわらず常にHiパワーで動作します。

通常の位置(■)でハイパワー、押して(■)ローパワーになります。

## 17. マイクコネクタ(6ピン)

マイクの接続端子です。付属のマイクを接続してください。

## 18. VFOスイッチ

VFO A、VFO Bを選択するスイッチです。VFO AとVFO Bの差はリセット周波数の異なるのみで、他は全く同一の動作をします。

◎リセット周波数

VFO A	…145.0000 MHz
VFO B	…144.0000 MHz

## 19. VFO表示

VFO B使用時に点灯します。

## 20. SCANスイッチ

VFO使用時スキャンを開始させるスイッチです。各モードステップに従ってスキャンを行います。

## 21. HOLDスイッチ

スキャン動作を解除するスイッチです。

## 22. SEARCH/D.STEP (DS)スイッチ

周波数ステップを早送りさせるスイッチです。押してONとなります。FM1モードはこのスイッチに関係なく常に20kHzステップで動作します。FM2モードはONにて10kHzステップとなります。

SSB、CWモードは表示周波数のkHz、100Hzのデータを一旦0.0に戻しそこから10kHzの間隔を100Hz毎にサーチする動作を繰り返します。SSB/CWモードでのダイヤル早送り操作はサーチ動作をしながら10kHzステップで行なえます。(P.11参照)

## 23. Sメーター

受信入力信号の強さ(S)および送信出力(RF)を表わすメーターです。S表示は上側スケールでSSB、CWモードで使用します。

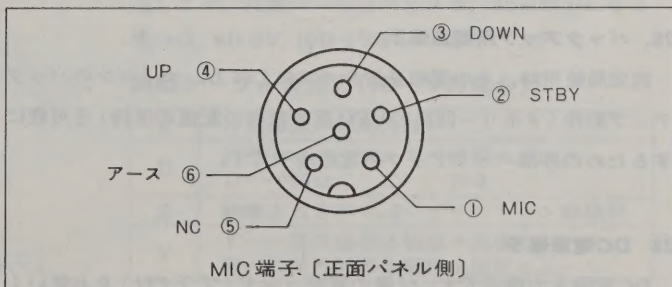
FMモードは下側10等分スケールを使用します。

## 24. 周波数表示

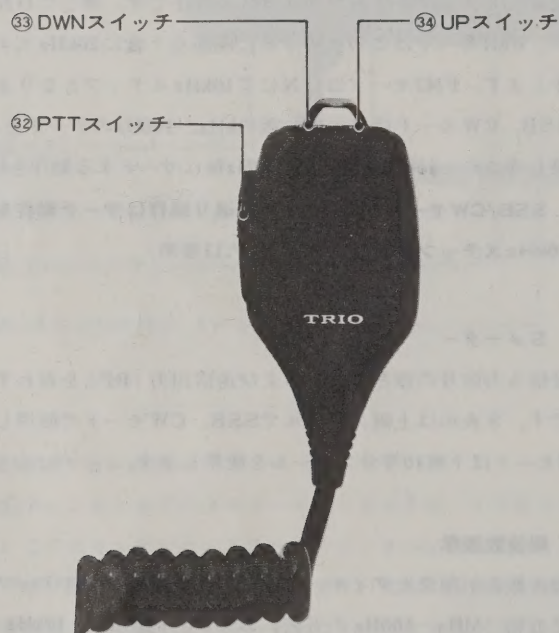
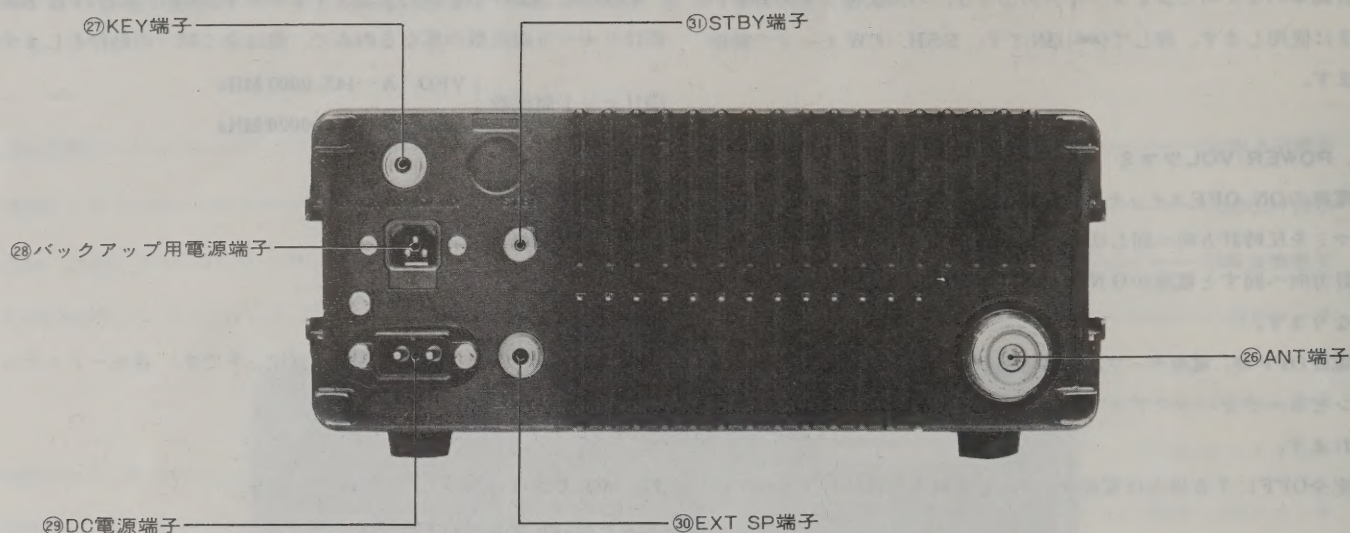
周波数表示用発光ダイオードです。運用周波数をステップに対応して五桁(MHz~100Hzの五桁)および三桁(MHz~10kHzの三桁)で表示します。

## 25. メインダイヤル

送受信する周波数を設定するロータリクリック型デジタルVFOツマミです。各モードに応じたステップで1クリック毎に周波数を変化させます。バンドの上端と下端とは連続して動作するエンドレスタイプのデジタルVFOです。







#### 26. ANT 端子

アンテナ端子です。インピーダンスは50Ωです。

#### 27. KEY (キー) ジャック

電鍵(KEY)を接続する端子です。付属のプラグを使用してください。

#### 28. バックアップ用電源端子

固定局使用時、その電源装置をオフにしても、マイコンのバックアップ動作(メモリー回路のVFO 周波数等の記憶の保持)を可能にするための外部バックアップ用電源端子です。

#### 29. DC電源端子

DC電源入力端子です。付属の電源コード(プラグ付)をお使いく

ださい。基準電圧は、13.8Vです。+(プラス)、-(マイナス)の極性に注意してください。

#### 30. EXT. SP 端子

外部スピーカー端子です。インピーダンスは8Ωで使用します。外部スピーカーを使用するときは、付属のプラグを使用してください。

#### 31. STBY ジャック

外部スタンバイスイッチ(送信・受信を切替えるスイッチ)を使用するときに用います。付属のスタンバイ用プラグを使用してください。

#### 32. PTT スイッチ

送信状態にするプレストークスイッチです。本機は、スキャン解除もこのスイッチで行えます。

#### 33. DWN スイッチ

デジタルVFOのステップをDOWNさせるスイッチです。押すことで“ピー”という確認音が発生します。

#### 34. UP スイッチ

デジタルVFOのステップをUPさせるスイッチです。33.と同様確認音が発生します。

DWN/UPスイッチを押し続けるとステップ切替えスピードが早くなります。

DWN/UPスイッチを同時に押すと動作しません。



# 4. ご使用に当って

本機の接続方法を図1に示します。それぞれの用途(車載・固定)に応じて間違いのないように接続してください。

図1 接続方法

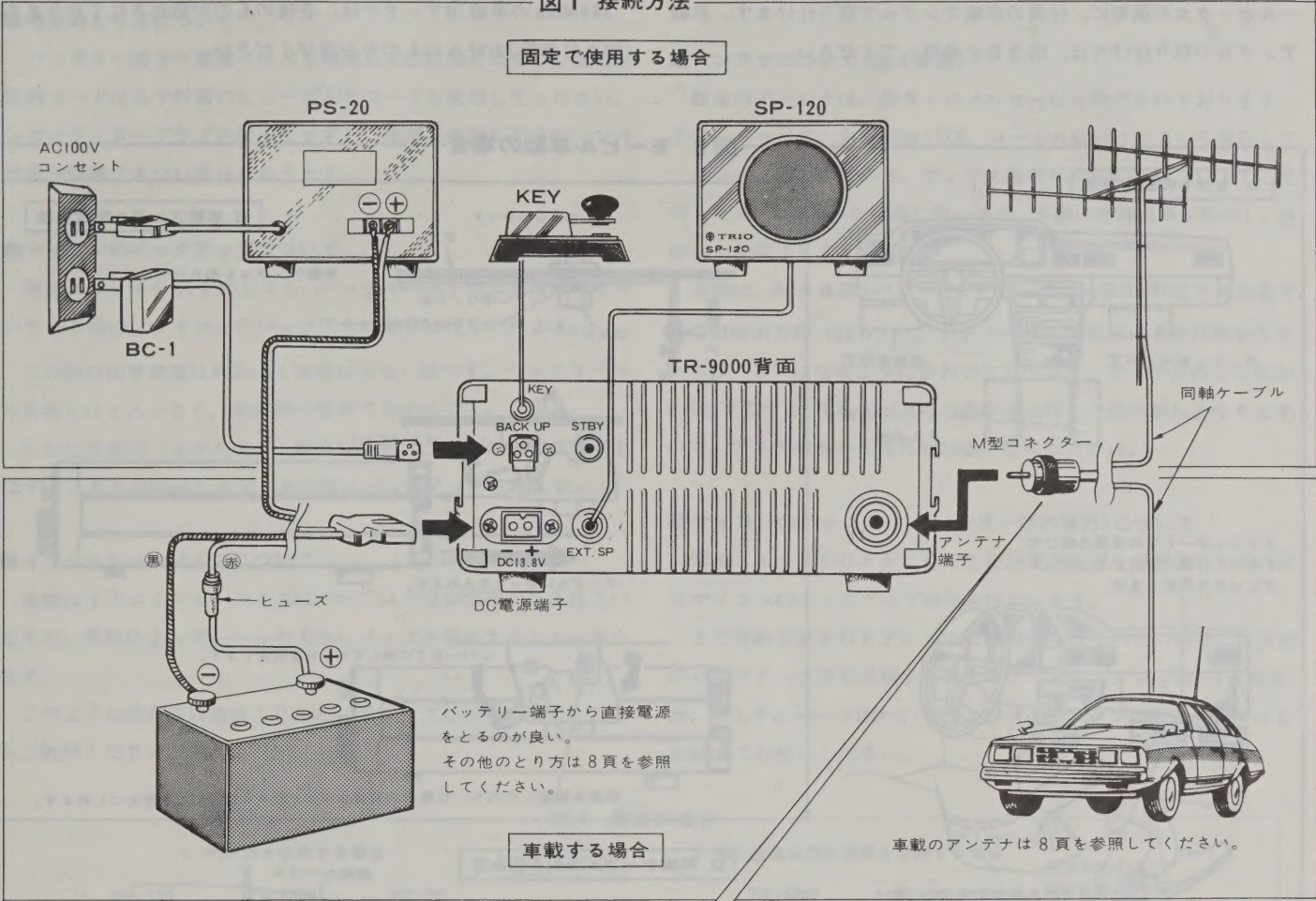
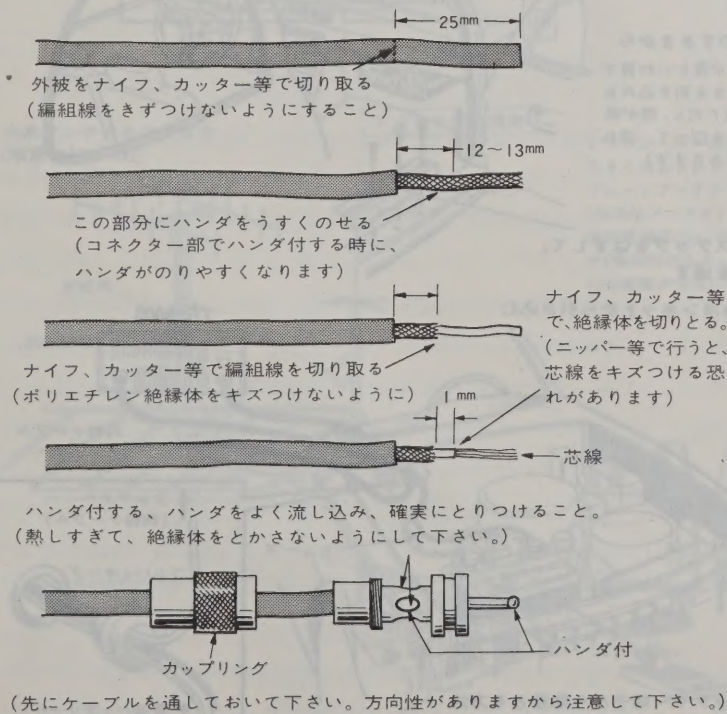


図2 M型コネクターの取り付け方



## 同軸ケーブルについて

同軸ケーブルは、トランシーバーの高周波出力をアンテナへ、また外部信号をトランシーバーへ伝えるためのものです。特に、144MHz帯にもなりますと、同軸ケーブルの損失の影響が無視できなくなります。固定局で使用する場合、同軸ケーブルの長さが長くなりますので、損失の少ない(太い)同軸ケーブルを最短距離で使用してください。

例えば、5D-2Vを20m使用した場合(SWR=1の場合)、10Wで送信しても、同軸ケーブルの損失のため減衰して、実際にアンテナからは、5.6Wしか出ていきません。またこの場合は、SWR=1の理想状態であり、SWRが2以上になりますと、損失はさらに増加します。同軸ケーブルの長さが、10m以上になる場合は、8D-2V、10D-2V等をご使用ください。

## 同軸ケーブルの見方(8D-2Vの場合)

8	外部導体の概略内径
D	特性インピーダンスの種類を表す。 D……50Ω C……75Ω
2	絶縁方式を示す。2…ポリエチレン絶縁形
V	V…一重外部導体編組+塩化ビニール W…二重外部導体編組+塩化ビニール



4-1 モービルで運用する場合

■取り付け場所について

図3Aのように、助手席または運転席のダッシュボード下、コンソールボックスの横等に、付属の車載アンクルで取り付けます。車載アンクルの取り付け方は、図3Bを参照してください。

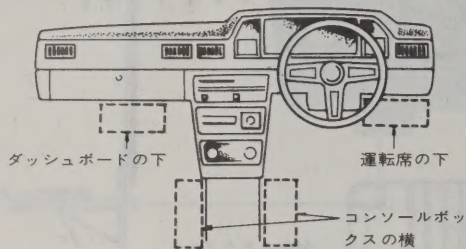
特に電子燃料噴射装置を使用した車種の場合は、本機とそれらの装置とは可能な限り離して取付けてください。

■アンテナの取り付けについて

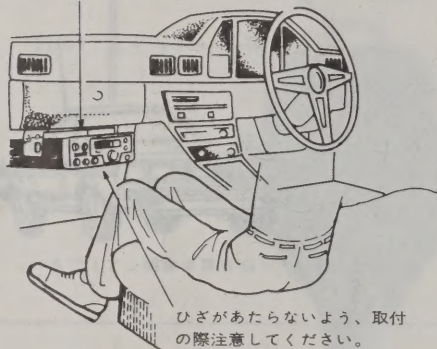
144MHzの車載用アンテナは、各種のものが発売されております(図3C参照)お好みのものをお選びください。

図3 モービル車載の場合

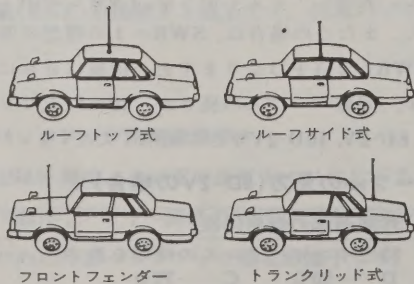
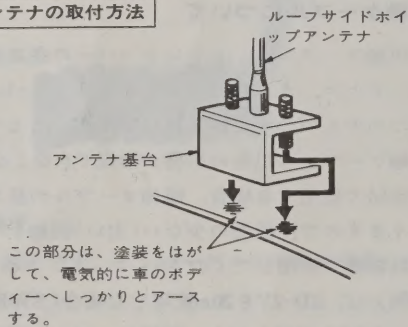
A セットの固定方法



ダッシュボード下の金属の板に穴をあけて付属の取付ビス、ナットでしっかり固定します。

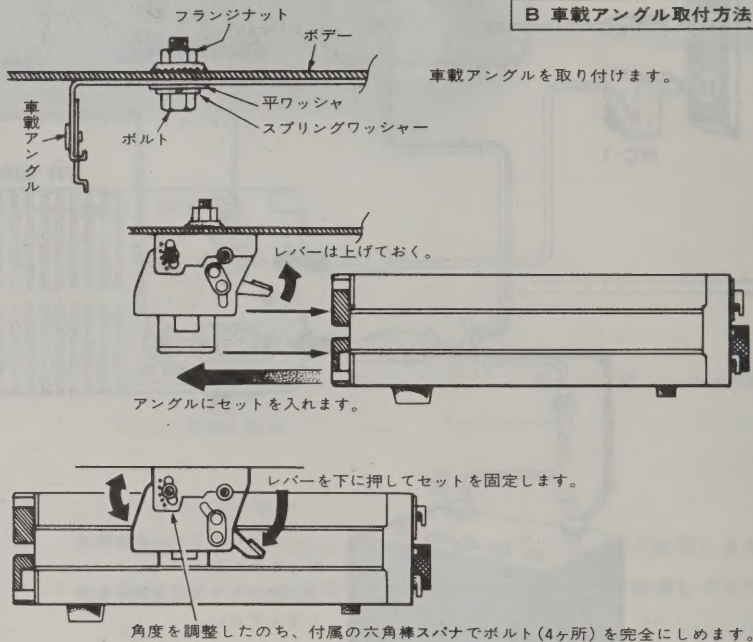


C アンテナの取付方法

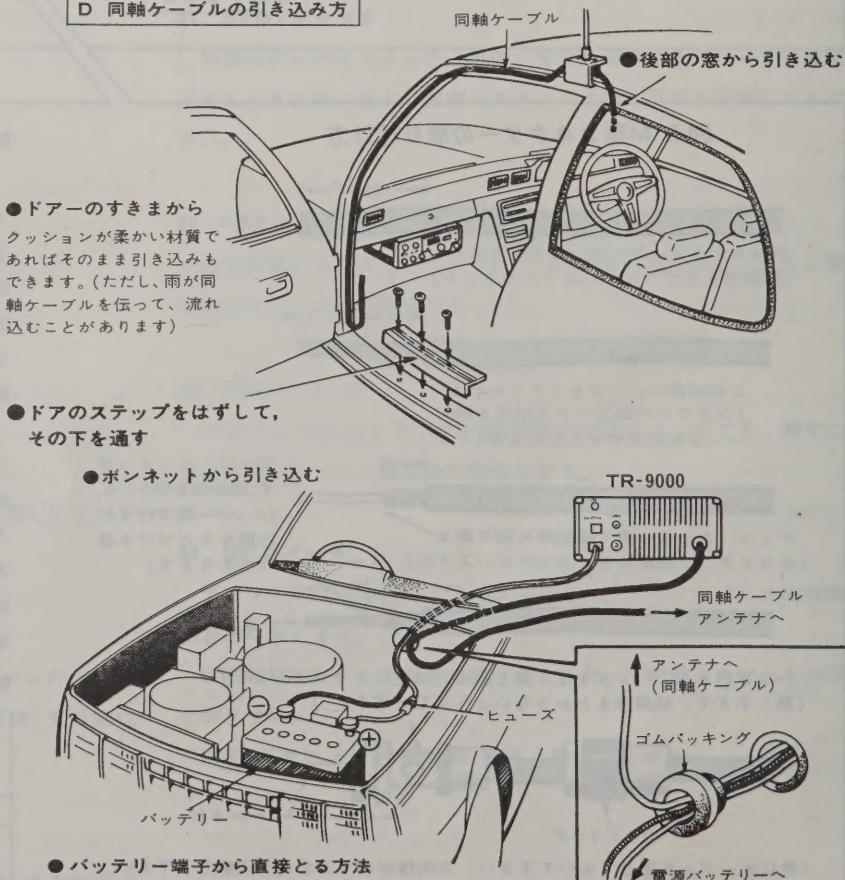


2m用モービルアンテナが、各種発売されております。2m(144MHz)用であればどれでも使用できます。

B 車載アンクル取付方法



D 同軸ケーブルの引き込み方





注. ルーフサイド式のものには、図3Cのように、車のボディへアンテナの基台を接地する必要があります。アンテナの取扱説明書に従って、しっかりと確実にとりつけてください。

#### ■電源のとり方について

バッテリー端子へ直接コードを接続してご使用ください。また、電源コードは必ず付属のヒューズ入りコードを使用してください。シガーライタープラグを使用しますと、電源の接続が不安定になり、性能が保持できない場合があります。

#### ■マイコンのバックアップについて

電源スイッチをOFFにしても、バッテリー端子から直接電源を引いている場合、マイコンのバックアップ動作は行なわれます。

この際の消費電流は約2mAと非常に少ない値です。バッテリーへの負荷もほとんどなく、長時間の駐車でも安心です。

しかし長期間（1ヶ月以上）駐車の場合は、本体の電源プラグをはずすことをご奨めします。（その際はバックアップされません。）

#### ■イグニッションノイズについて

本機はイグニッションノイズについては十分な配慮がなされていますが、車種によってレベルの大きいノイズを発生することがあります。

このような場合には抵抗入りスパークプラグなどを使用することをご検討ください。

## 4-2 固定で運用する場合

#### ■電源について（図4参照）

当社のPS-20を使用されることをおすすめします。

#### ■アンテナについて（図4参照）

固定用アンテナは、数多くのメーカーから発売されております。予算、スペース、主な用途（DX、ローカルQSO）によって選択してください。アンテナ系は、アンテナ給電部でSWR=1.5以下でご使用ください。SWRが極端に悪い場合、本機の保護回路が動作し、送信出力が低下します。

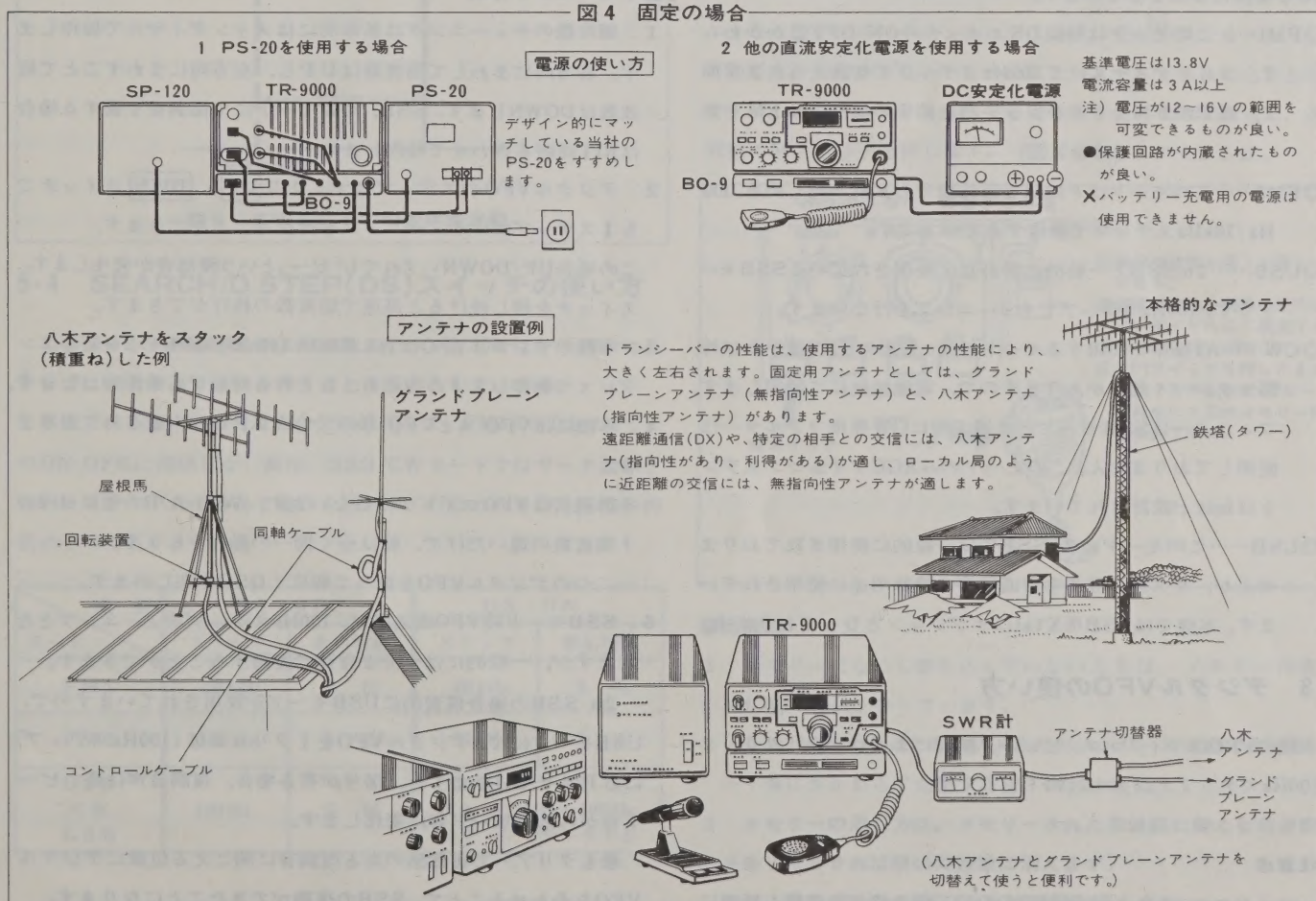
本機は、50Ω負荷（パワー計）を用いて、145MHz付近の周波数で、送信定格出力時（10W）に、RFメーターの指示は下側10等分スケールの“8”になるように合わせてあります。アンテナのSWRが1.5以下ですと、RFメーターの指示が大体この位の振れとなりますので、アンテナ系のSWRの目安としてください。

#### ■マイコンのバックアップ（メモリー等の保持）について

電源スイッチをOFFにしても使用電源装置をOFFにしない限りマイコンのバックアップ動作を行ないます。

また電源装置をOFFにしてこの動作を行ないたい場合には背面のバックアップ用電源端子にバッテリーチャージャーBC-1（別売）か、システムベースBO-9（別売）のバックアップ用電源ケーブルを接続してお使いください。

図4 固定の場合





5. 操作方法

5-1 運用にあたって

2 m帯のVHFでは、図 5 のように JARL（日本アマチュア無線連盟）の推奨バンド使用区分が決められていますので、ルールに従って運用されるよう希望いたします。

本機のようにオールモード機の場合、いろいろなモードの電波の発射が可能にだけに、使用電波の慣習には十分な注意を払い、運用にあたっては混乱が生じぬよう、十分な配慮をお願いいたします。

図 5 JARL 144MHz帯使用区分

144 MHz 144.100 144.200 145.000 145.500 145.600 145.825 146 MHz					
通 信 方 式	JARLビーコン	FM呼出周波数		移動用呼出周波数	
	AM	FM	FM	特 定 周波数 145.520 145.540 145.560 145.580 145.600	全電波型式
	SSB				
	SSTV		(SSTV)		
	A 9				
	RTTY		(RTTY)		
	CW		(CW)		
帯域幅	2kHz以下	6kHz以下	16kHz以下	40kHz以下	
換 要	主周通しと周波数とを反転して離信	主周通しと周波数とを離信	モ ニ タ リ ン グ 用	衛星に対応する方式で運用する	

5-2 MODEスイッチの使い方

本機のMODEスイッチは二つのFMモードの他に、USB、CW、LSBと切換えることができます。

◎FM1……このモードは特にDSスイッチのON-OFFにかかわらず、メインダイヤルにて 20kHz ステップで切換えられますので、従来のFMカートランシーバと同等の操作で2mFMを楽しむことができます。

◎FM2……このモードはどのような周波数でもFMが楽しめる、100 Hz /10kHzステップで操作するモードです。

◎USB……2mSSBと一般的に言われて使用されているSSBモードです。100Hzステップでチューニングを行ないます。

◎CW……A1操作で使用するモードです。背面にKEY端子及び外部スタンバイ端子がありますので、電鍵接続にて使用します。フィルターはSSBモードと共通で特にCW専用フィルターは使用していません。このモードのみAGCタイムコンスタントはfastと設計されています。

◎LSB……このモードは2mSSBでは一般的に使用されておりましたが、オスカー等の宇宙通信等の特殊用途に使用されています。本機ではLSB用X'talはオプションとなっております。

5-3 デジタルVFOの使い方

本機のVFOはマイクロコンピュータ制御によるロータリクリック型100Hzステップデジタル2-VFO方式です。

■ 注意点

1. マイクロコンピュータ制御ですので、他の諸々の機能も同様に

マイコン制御となっており、必ず優先順序があり、操作上でこの点に注意をお願いいたします。（下表参照）

例えばMR動作時メインダイヤルを回してもデジタルVFOは動作しません。またスキャン中に信号を受信し一時停止した場合でも、HOLDまたはマイクのPTTでスキャン解除を行わないと、デジタルVFOは動作しないことが表より理解いただけると思います。

〔優先順序〕

順位	動作	機 能	スイッチツマミ
1 位		CALLチャンネル	CALL ON
2 位		メモリー呼出し	MR ON
3 位		スキャン動作	SCAN, HOLD ON
4 位		UP, DOWN動作	UP, DWN ON
5 位		デジタルVFO	メインダイヤル
6 位		メモリー書きこみ	M ON
7 位		サーチ動作	DSスイッチ ON
:		:	:

2. マイコンの基本動作は、全て受信状態で動作するようにプログラムされており、送信状態での唯一の機能はメモリch[5]への送信周波数書きこみのみです。
- 送信状態でメインダイヤル、**[UP]**、**[DWN]**等のツマミ操作を行っても動作を受けつけません。
3. 表示周波数と真の周波数のリニアリテー及び周波数の高安定度を得るため、工場にて厳重な品質管理のもとに調整されておりますので、PLL部の封印は絶対破らぬ様お願いいたします。

■チューニング方法

1. 周波数のチューニングは基本的にはメインダイヤルで操作します。右方向にまわして周波数はUPし、左方向にまわすことで周波数はDOWNします。SSB、CWモードにて微調整を要する場合はRIT回路も合わせて操作します。
2. デジタルVFOのステップはマイクの**[UP]**、**[DWN]**スイッチでも1ステップ毎にチューニングを行なうことができます。
- この場合UP/DOWNいずれでも「ピー」という確認音が発生します。スイッチを押し続けると高速で周波数の移行ができます。
3. 本機のデジタルVFOは144.0000～145.9999MHzの2m帯をエンドレスで動作しますので、右、左どちら回しても動作いたします。
4. 本機にはVFO AとVFO Bの二つのVFOが内蔵されております。
- その選択はVFOスイッチで行ないます。VFO A/Bの差はリセット周波数の違いだけで、他は全く同一の動作をします。
- 二つのデジタルVFOを使って幅広くQSOを楽しめます。
5. SSBモード時VFO周波数は、100Hzステップチューニングとなりますが、一般的には十分な音質で復調することができます。
- 2m SSBの場合慣習的にUSBモードが使用されていますので、USBモードにて、デジタルVFOを1クリック毎（100Hzステップ）にUPさせていきますと、信号が有る場合、復調音声は高いピート音から低いピート音に変化します。
- 最もクリアーで自然感のある復調音に聞こえる位置にデジタルVFOを合わせることで、SSBの復調ができたこととなります。



この場合RITスイッチはOFFにして上記操作を行ってください。

さらにRIT回路を使用して微調が行なえます。本機のRIT回路は表示周波数に対して連続的に約±1.0kHz可変することができます。

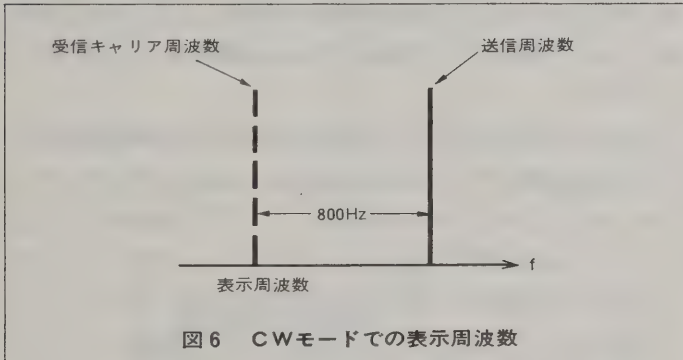
6. FMモードでのチューニングは一般的に20kHzステップで使用されています。

このため100Hzステップチューニングを行うよりもFM1モードで20kHzステップで使用方法の方が簡単に相手局と交信することができます。

また、FM電波の場合は相手局の周波数が±1.0kHzずれていても相当DXの局でない限りはほとんど明瞭度に影響を与えませんので、本機ではFMモード時RIT回路は動作しないようになっております。

### ■周波数表示について

1. 本機のデジタル周波数表示は、FM、SSBではキャリア位置を表示していますので、表示周波数がそのまま運用周波数になります。
2. CWモードでは、受信のキャリア周波数を表示していますので送信周波数は表示より800Hz高くなります。したがって相手局とゼロインして(受信時800Hzのビート音)運用しますと、運用周波数は表示周波数より800Hz高くなります。(図6参照)



### 5-4 SEARCH/D.STEP(DS)スイッチの使い方

このスイッチの基本動作は周波数ステップを100Hzから10kHzステップに変え早送り操作を行うことを基本としています。

本機では各モードの利点を十分に活用して、FM1ではDSスイッチのON-OFFに関係しない動作、SSB/CWモードではサーチ動作と10kHzステップでの早送り動作を合わせて行なわせる等、本機の特徴の一つであります。

機 能 モード	DS : OFF		DS : ON	
	ステップ	表示桁数	ステップ	表示桁数
FM 1	20 kHz	3 桁	20 kHz	3 桁
FM 2	100 Hz	5 桁	10 kHz	3 桁
USB CW LSB	100 Hz	5 桁	10 kHz 5 桁 0.0~9.9 kHzを100 Hz ステップでサーチする	

SSB/CWモードの場合、DS:ONはサーチ動作となりますが、このサーチとはkHz、100Hzの桁を“00”に戻し、1ステップ当り60msで0.0~9.9kHzまでの間をスイープさせ、このスイープを繰返すことをサーチ動作といいます。

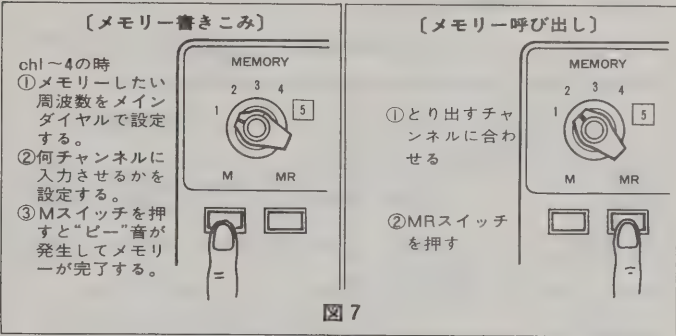
このサーチ動作で信号があると“ピーヨーン”という音が発生しますので、SSBの場合の信号探索となる訳です。

このサーチ動作を利用して、素早く相手局を見つけてことができます。

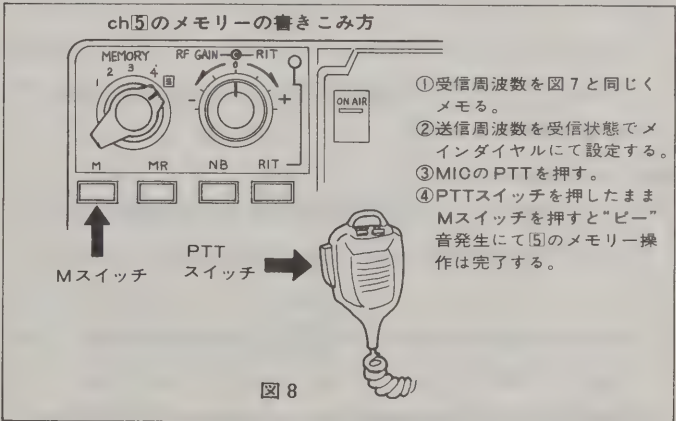
### 5-5 MEMORYの使い方

このスイッチは、使用頻度の高い周波数(クラブチャンネル等)をメモリー(記憶)させる場合に使用します。

メインダイヤルにより設定された周波数をMスイッチにより各チャンネル(1~5チャンネル)に書きこみ、MRスイッチをONにすることにより各チャンネルから呼び出すことができます。



また、5メモリーチャンネルは、送信、受信で異なるメモリーが可能です。受信メモリーのしかたは1~4チャンネルのときと同じですが、送信メモリーは送信する周波数を受信状態で設定し、送信状態でMスイッチを押します。(図8参照)



### ■注意点

1. メモリーになにも書き込んでいないときは、メモリー内容は144.0000MHzとなっています。
2. なお、MRスイッチで呼び出されたメモリー周波数の表示は、モード等にかかわらず全桁(5桁)表示します。
3. メモリーの消し方は、メモリーされた周波数に新たな周波数をメモリーさせれば前の周波数は消えます。  
また、電源が完全OFFになれば同様に消えます。



4. メモリーを長時間保持したい場合は、マイコンをバックアップすれば良いことになります。

- ① 電源コードがバッテリー端子に直接つながっている時。  
② BC-1等の外部バックアップ電源が入力されている時。  
どちらの場合でもバックアップ電流は約2mA消費されます。

5. また、誤って電源コードがはずれた場合約1～1.5secの時間でしたら、バックアップは保持されます。エンジン始動時のスターターでの瞬間電圧ドロップでしたら、十分バックアップされており、2sec以上ですとリセットされ、メモリーも消えてしまいます。

## 5-6 スキャンの使い方

本機のスキャン動作はBUSY信号ストップ（信号が有る所で一時停止し、信号がなくなるとスキャンを再開する）によるオートスキャンと、ただ単にスキャンをさせるフリースキャンとがあります。

### ■オートスキャン

FMモードのみ動作します。

- まずスケルチツマミにて臨界点設定（無信号時「ザー」という内部雑音が消えBUSY表示が消える所）を行ないます。
- 次に[SCAN]ツマミを押すことでスキャンを開始します。
- 信号が有ると一時停止し、信号が消えるとスキャンが自動的に再スタートします。
- 一時停止したとき、停止した周波数を保持したい場合は[HOLD]ツマミを押すか、マイクのPTTスイッチを一瞬ONすれば、スキャンは解除となり、停止した周波数から通常動作に戻ります。
- スキャンスピードは約120mSで1ch当りをスイープしますが、スキャンツマミを押し続けていると倍の速度でスキャンを行わせることもできます。
- オートスキャンを行う場合は、2mFMの現況を考慮するとFM1モード（20kHzステップ）を使用するのがベターで、2mバンド内の混み具合を観測することができます。
- 100HzステップFM（FM2,DS;OFF）では、オートスキャンの効果が十分発揮できません。

### ■フリースキャン

- SSB, CWモード時は[SCAN]ツマミを押しますとフリースキャンとして動作します。SSB/CW時はオートスキャンは行ないません。
- さらにDS;ON（サーチ動作）時[SCAN]を行なわせると、SSBの早送りを自動的に行ないます。
- FMモードのフリースキャンはスケルチツマミをF.Sポジションにし、[SCAN]ツマミを押すことでフリースキャンを行ないます。信号があってもこの場合は停止しません。
- ストップさせたい場合はオートスキャン同様[HOLD]ツマミを押すか、マイクのPTTを押すことで、通常動作に戻ります。

### ■スキャン使用時の注意事項

- 一時停止の時もふくめてスキャン動作中は、メインダイヤルやマイクの[UP], [DWN]スイッチにて周波数を変更することはできません。周波数を変える場合は、[HOLD]スイッチ又はMICのP

TTスイッチを押してスキャンを解除させてから行なってください。

- スキャン中にCALLスイッチを押すとCALLチャンネルとなり、もどすとふたたびスキャン動作を行ないます。
- スキャン中にMRスイッチを押すとメモリ内容が出力され、スイッチを戻すとスキャン動作とはならず通常動作となります。

## 5-7 CALLスイッチの使い方

従来のFMカートランシーバですと、FMモードのみですから、CALL ONで145.00FMとすることができのわけですが、本機の場合はSSBモード運用時でもCALL ONにて“FM呼出周波数145.00MHz”にいずれの機能に対してでも最優先で切替えられるスイッチです。

ですからサブチャンネルをSSB周波数にワンタッチで指定することもできます。

送信状態でこの切替え操作を行わないでください。また本機ではこのCALL ON-OFFをリレーで切替えてますのでリレー音が聞こえますが異常ではありません。

## 5-8 SQUELCHツマミの使い方

スケルチ回路はFMモードのみ動作します。

受信無信号時の「ザー」という雑音を消したい場合は、スケルチツマミを時計方向にゆっくり回し、スピーカーからの雑音がなくなり、BUSYランプが消える所（通常臨界点）に設定してください。この場合、メインツマミにて信号の入ってこない周波数に合わせて行なってください。

このようにスケルチツマミを調整しますと、相手局の信号が入ってきますと、BUSYランプが点灯し、スピーカーより音が出ます。また、オートスキャン動作時の設定ツマミともなります。

モービル運用時電波が弱かったり、フェージング等で不安定な時はスケルチを再調整して聞きやすい点にセットしてください。

状況に応じてスケルチツマミを操作することで快適なQSOが楽しめます。

## 5-9 RITツマミ及びRITスイッチの使い方

RITとは、Receiver Incremental Tuningの略で、送信周波数を変えずに、受信周波数のみを連続的に約±1kHz変化させることができます。＋側にまわすと受信周波数は送信周波数よりも高くなり、－側にまわすと低くなります。

ツマミ中央の“0”位置がRIT OFF時と同一の周波数になります。

（注. このとき、デジタルディスプレイの表示は変化しません。）

交信中の相手局周波数がずれてきた場合に、RITスイッチをONにし（RITインジケーターが点灯します）、RITツマミで受信周波数を相手局に一致させることができます。RITを使用すると、送信周波数をそのままにして、受信周波数を任意に変化させるわけですから、送信と受信の周波数がずれることになります。したがって、QSOが終った後は必ずRITスイッチをOFFにするようにしてください。

なお、RIT回路はSSB, CWモードにて動作し、FM1, FM2モードでは動作しません。



## 5-10 NB(ノイズブランカー)スイッチの使い方

自動車等から発生する、イグニッションノイズのようなパルス性ノイズの多い時に使用します。ノイズが押えられ、微弱な信号が浮き上り、快適に受信が楽しめます。

また、車載時、SSB、CWモードでご使用になりますと自分の車からのイグニッションノイズで信号がマスクされますので、車載でお使いの場合は必ずNBスイッチはONにしておくことです。

なお、FM1,2モードでは動作しません。

## 5-11 RF GAINツマミ及びSメータスケール

RF GAINツマミは受信機のゲインをコントロールするツマミです。特にSSB、CWモードでは利得を60dB以上コントロールすることができますので、スレッシュド型としてSメータと連動して動作しますので、強信号のコントロールに使用してください。時計方向一杯が最大ゲインで、この位置から反時計方向にまわすことでゲインをコントロールすることができます。

特にSSBの場合はRF GAINコントロールにて内部雑音を減少させる効果がありますので、信号の状況に応じて使用してください。通常はゲイン最大位置で使用します。

また、FM時は約20dBのコントロール範囲となり、Sメータの連動は行なっておりません。

◎FMモード……Sメータスケール幅の下側0～10等分目盛を使用しています。30dBμ入力でフルスケールに設定されています。

◎SSB/CWモード……Sメータスケール幅の上側目盛を使用しています。20dBμ入力でS-9、フルスケールで約70dBμとなっております。

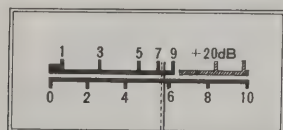


図9 Sメータ

## 5-12 HI/LOWスイッチの使い方

ローカル局(比較的近くの局)との交信のとき、パワーを下げる  
と他局への妨害も少なくなり、電力の消費も少なくなります。

このスイッチを押しますとローパワーとなり、送信出力が10Wから約1Wに切り替わります。LOWの状態で送信しますと、RFメータの振れは2～3位になります。本機の場合はFM、CWモードでLOWパワー動作が行なえます。SSBモードではHI/LOWスイッチにかかわらずHIパワーとして動作します。

## 5-13 送信時の注意点

1. 本機のアンテナインピーダンスは50Ωとなっておりますので、50Ωのアンテナを確実に取付けてください。
2. 送信する前に必ずその周波数を受信し、他局に妨害を与えないかを確認して送信してください。

3. マイクのPTTスイッチを押しますと送信状態になり、送信表示(ON AIR)のランプが点灯し、メーターの指針も送信指示となります。この状態でマイクに向かって話せば音声を送信されます。マイクと口の間隔は5cm位が適当です。

4. SSBモードでのマイクゲインは、普通の大きさの声で適格なALC動作位置に決めてありますので、余り大声で送信しますと歪んでかえって了解度が悪化することがありますので、ご注意ください。

5. CWモードでは、

①電鍵を接続しない時

PTTスイッチを押すと送信出力が発射されます。

②電鍵を接続した時

PTTスイッチを押したまま、電鍵をONすると送信出力が発射されます。又、サイドトーン回路も動作して、約800Hzのトーンがスピーカより聞こえます。

## 5-14 CWモード運用

CW(A1)モードの操作は図10の準備が必要です。

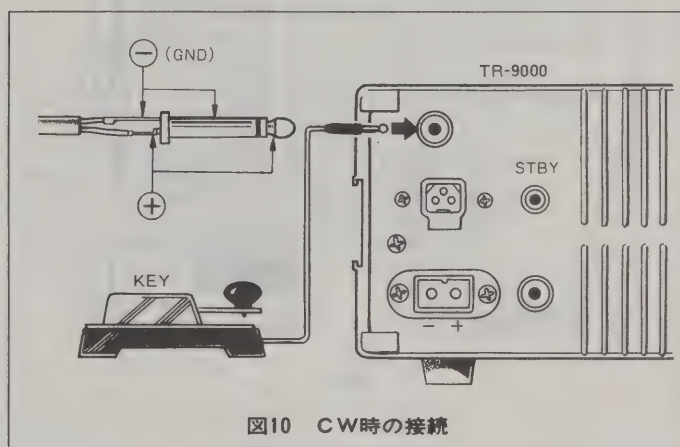


図10 CW時の接続

### ■準備

1. 電鍵に付属のプラグを接続します。
2. スタンバイスイッチの件
  - ① 付属のハンドマイクのPTTスイッチでも使用出来ます。
  - ② 背面STBY端子に付属のスタンバイプラグを接続し、自前のスイッチ(接点容量100mA以上)で自作することでスタンバイスイッチを作ることが出来ます。
  - ③ 当社周辺機器BO-9を接続することでスタンバイスイッチはパネル面に設けられます。スタンバイスイッチはいづれかの方法を採用されてCW運用ができます。

### ■注意点

1. CWモードでの受信周波数系態はUSBモードを受信します。AGCタイムコンスタントをCWではfast、USBではslowに自動的に切換わるようになっております。
2. サイドトーン回路は内蔵されていますので、自局のCW信号をモニターすることができます。



3. 受信時でもサイドトーン回路は電鍵をダウンすれば、約800Hzのトーンで動作しますので、CW受信時のビート音の参考に使えます。

### 5-15 LSBでの運用にあたって

LSBで運用するには、オプションのキャリア発振用水晶(L77-0857-05)を次の要領でキャリアユニットに取り付けてからご使用ください。

1. セットの上側ケースをネジ3本ではずす。
2. キャリアユニットをネジ2本ではずして水晶を取り付けハンダ付する。
3. キャリアユニットを取り付ける。
4. モードをLSBとして電源を入れキャリアユニットのTPに周波数カウンターを接続して、周波数が10.6965MHzとなる様にTC3で調整する。

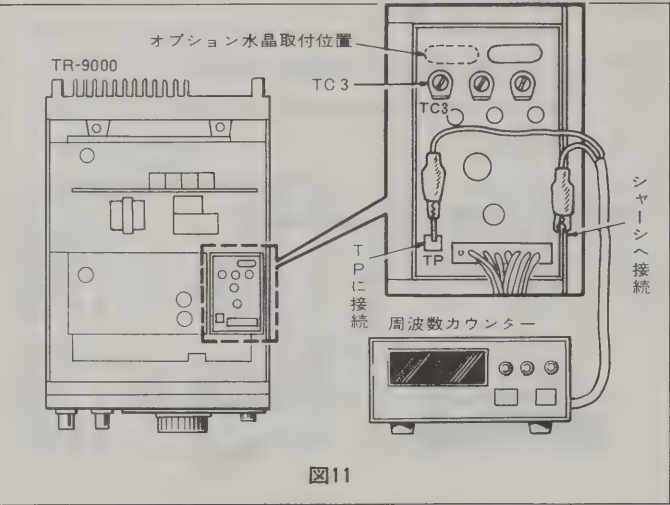


図11

#### ■注意点

本機の各モードでの表示周波数（運用周波数）とHET周波数との関係は下表の如く構成されております。

表に示してあるように各モードでHET周波数をシフトさせ、デジタル表示周波数に合わせております。

1. このため100HzステップでのデジタルVFOの連続性は“USB”モードが基準となっております。
2. LSBモードの場合は、USBに較べて約400～600Hzの不連続性が10kHz毎に生じますが、これは周波数シフト上の問題で不良ではありません。
3. 従って、9.9から10.0kHzへの桁上げの時のビート音のトビが生じますから御注意ください。

モード \ f	表示（運用）周波数	HET周波数
FM1	144.00 ～ 145.98MHz	133.305～ 135.285MHz
FM2	144.0000～145.9999MHz	133.3050～135.3049MHz
USB/CW	144.0000～145.9999MHz	133.3065～135.3064MHz
LSB	144.0000～145.9999MHz	133.3035～135.3034MHz

なお、オプションのキャリア発振用水晶（L77-0857-05）については、下記の会社が純正部品として取扱っております。

ヒロクリスタル株式会社
 TEL 045-934-0503

横浜市緑区川和町1523番地
 〒226



# 6. その他

## 6-1 運用に当たってのご注意

電波を発射する前に

J A I A

ハムバンドの近くには、多くの業務用無線局の周波数があり運用されています。これらの無線局の至近距離で電波を発射するとアマチュア局が電波法令を満足していても、不測の電波障害が発生することがあり、移動運用の際にはじゅうぶんご注意ください。

とくにつぎの場所での運用は原則として行なわず必要の場所は管理者の承認を得るようにしましょう。

民間航空機内、空港敷地内、新幹線車輦内、業務用無線局及び中継局周辺等。

参考 無線局運用規則 第9章 アマチュア局の運用  
(発射の制限等)

第258条

アマチュア局は自局の発射する電波が他の無線局の運用又は放送の受信に支障を与え、若しくは与えるおそれがあるときは、すみやかに当該周波数による電波の発射を中止しなければならない。以下略

TR-9000について説明してまいりましたが、次のことを留意され快適な運用をお楽しみください。

最近アマチュア局の運用で特に都会の人家密集地帯等での運用が、時としてテレビやラジオ、ステレオ等に対する電波障害を生じ、社会的問題となる場合が見うけられます。もちろんアマチュア無線局側にすべての責任があるわけではありません。機器メーカー側と致しましてもスプリアス等の不要輻射の発射を極力減らし、質の良い電波の発射ができるように念入りに調整検査を行って出荷致しております。もし万一、本機を使用して運用中に上記の電波障害を生じた場合には、次の事項に注意して対処され、正しく楽しい運用を行なわれるようお願い致します。

- アマチュア無線局は、自局の発射する電波がテレビやラジオ、ステレオ等の受信や再生に障害を与えたり、障害を受けている旨の連絡を受けた場合には、電波法令（運用規則258条）に従っただちに電波の発射を中止し障害の程度、有無を確認してください。VHF帯機器では一般放送用ラジオに対する混信妨害は殆ど見受けられません。
- 障害が自局の電波によるものであると確認された場合には、送信側の原因か受信側の原因か大体的見極めをつける必要があります。見極めをつける場合にはかなり専門的知識を要する場合もありますので、次のようにして処置を取られるのも一方法と思います。
- ① 送信機が明らかに発振等の異常動作をしている場合は、寄生振動やスプリアスの発射がふえ、送信側よりの障害もふえますので、このような場合にはもよりのトリオ通信機サービス窓口にて修理を申しつけられるようお願いします。
- ② 受信側での原因による障害の場合は、その対策は単に技術的な問題に留まらず、ご近所での交際上もなかなか難しい場合が見受けられます。従って、このような場合も総合してアマチュア局に

よる電波障害問題については、JARL（日本アマチュア無線連盟）ではアマチュア局側の申し出により、その対策と障害防止の相談を受けますので、JARLの監査指導委員またはJARL事務局に申し出られると良い結果が得られると思われます。JARLではアマチュア局の電波障害対策の手引きとして「TVI・ステレオI対策ノート」を有料（1部50円＋60円）で配布しておりますから、JARL事務局に申し込まれるのも良いと思います。

日本アマチュア無線連盟（JARL）  
東京都豊島区巣鴨 1-14-2  
電話番号 （03）947-8221代  
〒 170

### VHF TV周波数

90MHzから221.75MHzまでの間に1ch～12chが割当てられています。

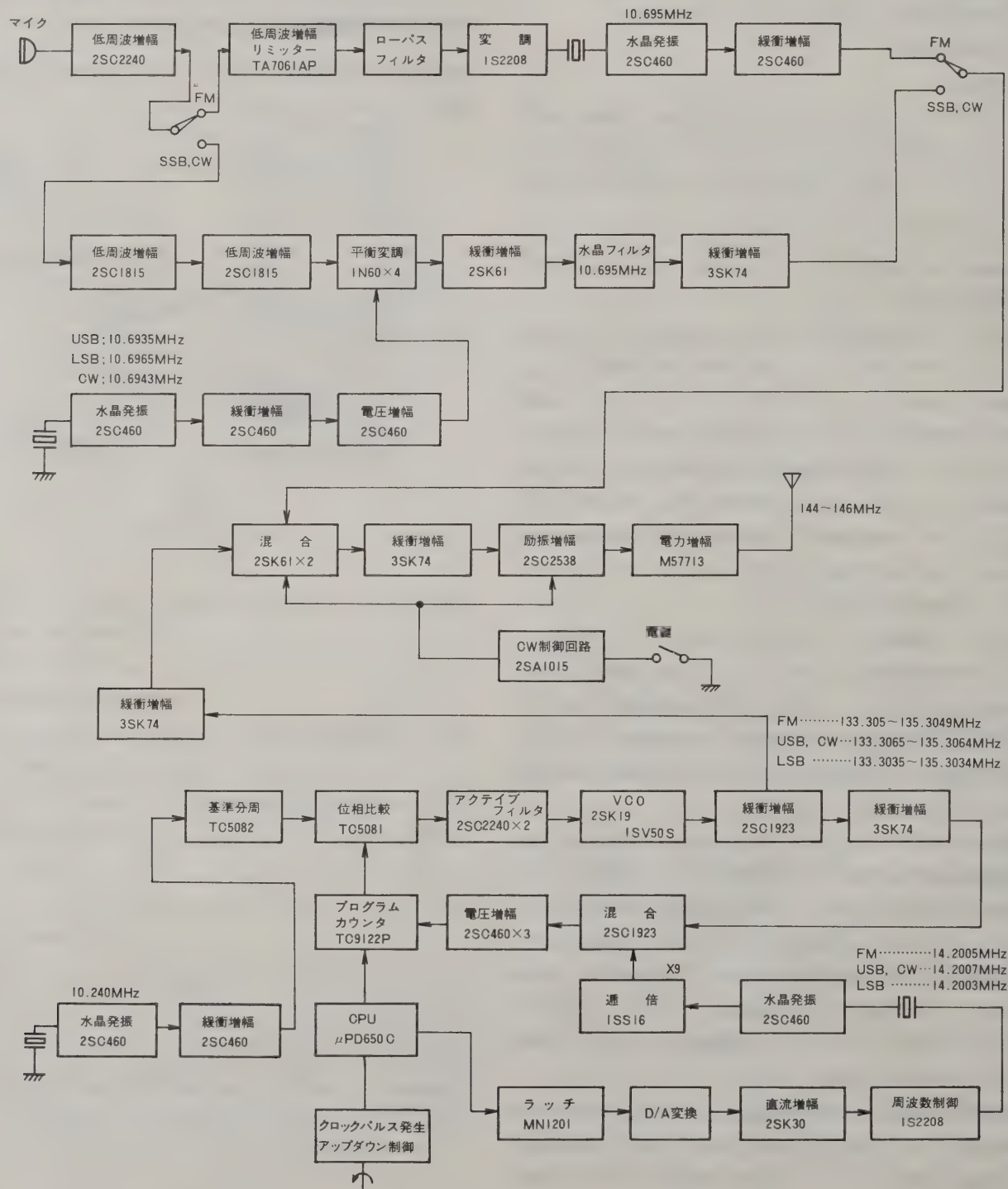


# 申請書の書き方

22 工事設計		第 1 送信機	第 2 送信機
発射可能な電波の型式・周波数の範囲		電波の型式 A3j, F3, A1 144MHz帯	
変調の方式		A3j: 平衡変調 F3: リアクタンス変調	
終段管	名称 個数	M57713 × 1	×
	電圧 入力	13.5V 20W	V W
送信空中線の型式			
その他工事設計		電波法第3章に規定する条件に合致している。	

- 電話級アマチュア無線技士資格の方は、必ず電波型式のA1を削除してください。
- 本機により、アマチュア無線局を申請する場合は、市販の申請書に上記事項をまちがいに記載の上、申請してください。
- 本機は、JARL登録機種ですから、送信機系統図の欄に登録番号T-45を記載することにより、送信機系統図を省略することができます。

TR-9000 送信機系統図





# アクセサリ

本機をより有効にご使用いただくために、次のようなアクセサリが用意されています。

## 1. 固定局用DC安定化電源 PS-20

TR-9000にマッチした直流安定化電源です。出力端子のショートおよび過大電流からセットを守る保護回路を内蔵しております。

## 2. 外部スピーカー SP-20

車載用として、十分な機械的強度があります。防水、防湿型ダイナミックスピーカーで、高能率、高性能となっております。

## 3. 外部スピーカー SP-120

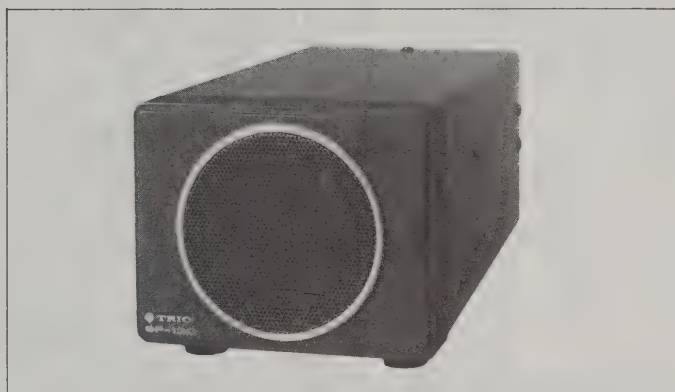
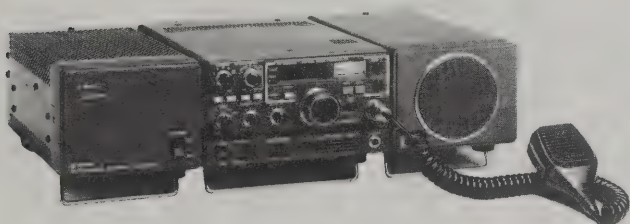
固定用として設計されたスピーカーです。デザイン、音質共に十分TR-9000にマッチしています。

## 4. バッテリーチャージャー BC-1

本来は、TR-2300用のバッテリーチャージャーですが、TR-9000の固定運用時のメモリーバックアップ用外部電源として使用できます。

## 5. システムベース BO-9

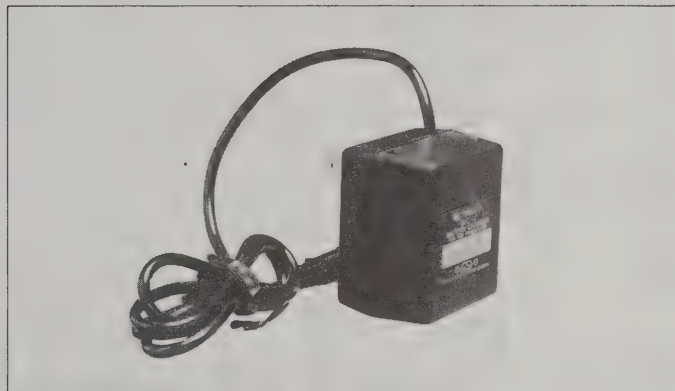
TR-9000用のシステムベースで、バックアップ用電源、ヘッドホンジャック、スタンバイスイッチ、AC電源スイッチ等を内蔵しています。固定にて運用時PS-20、SP-120と組合わせて使用しますと、より運用しやすいシステムとなります。



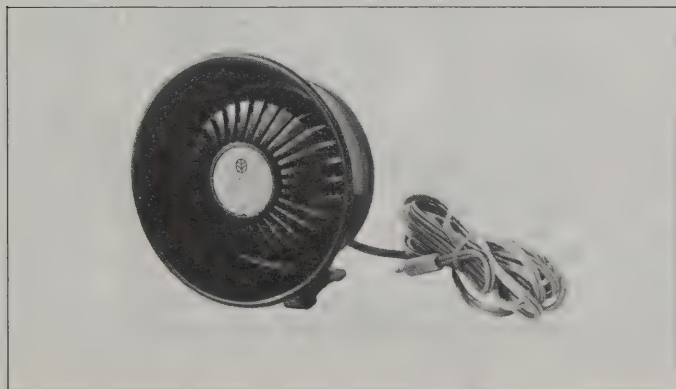
SP-120



PS-20



BC-1



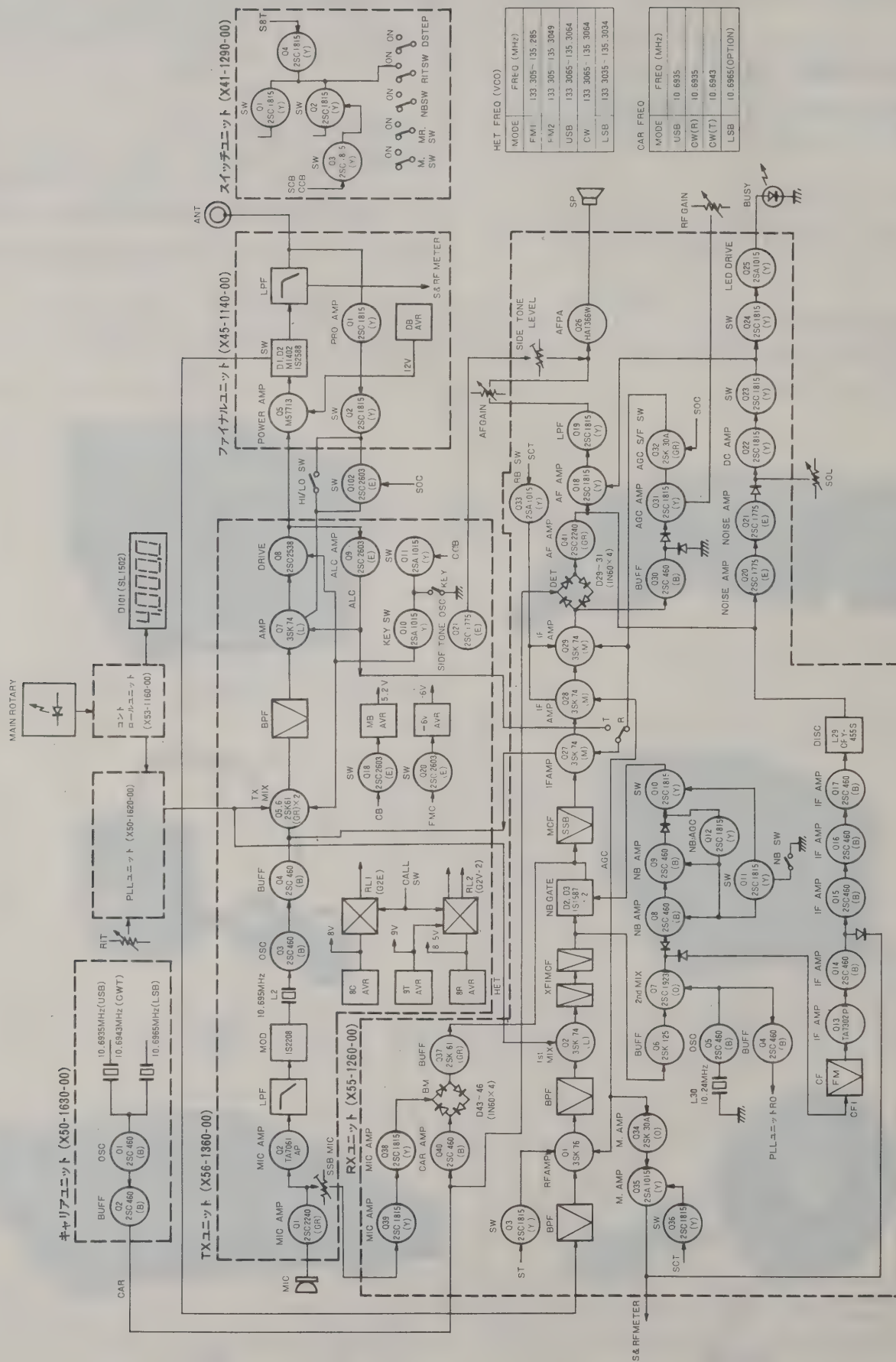
SP-20



BO-9



# ブロックダイアグラム



MODE	FREQ (MHz)
F-M1	133.305 ~ 135.285
F-M2	133.305 ~ 135.3049
USB	133.3065 ~ 135.3064
CW	133.3065 ~ 135.3064
LSB	133.3035 ~ 135.3034

CAR FREQ	
MODE	FREQ (MHz)
USB	10.6935
CW(R)	10.6935
CW(T)	10.6943
LSB	10.6955(OPTION)



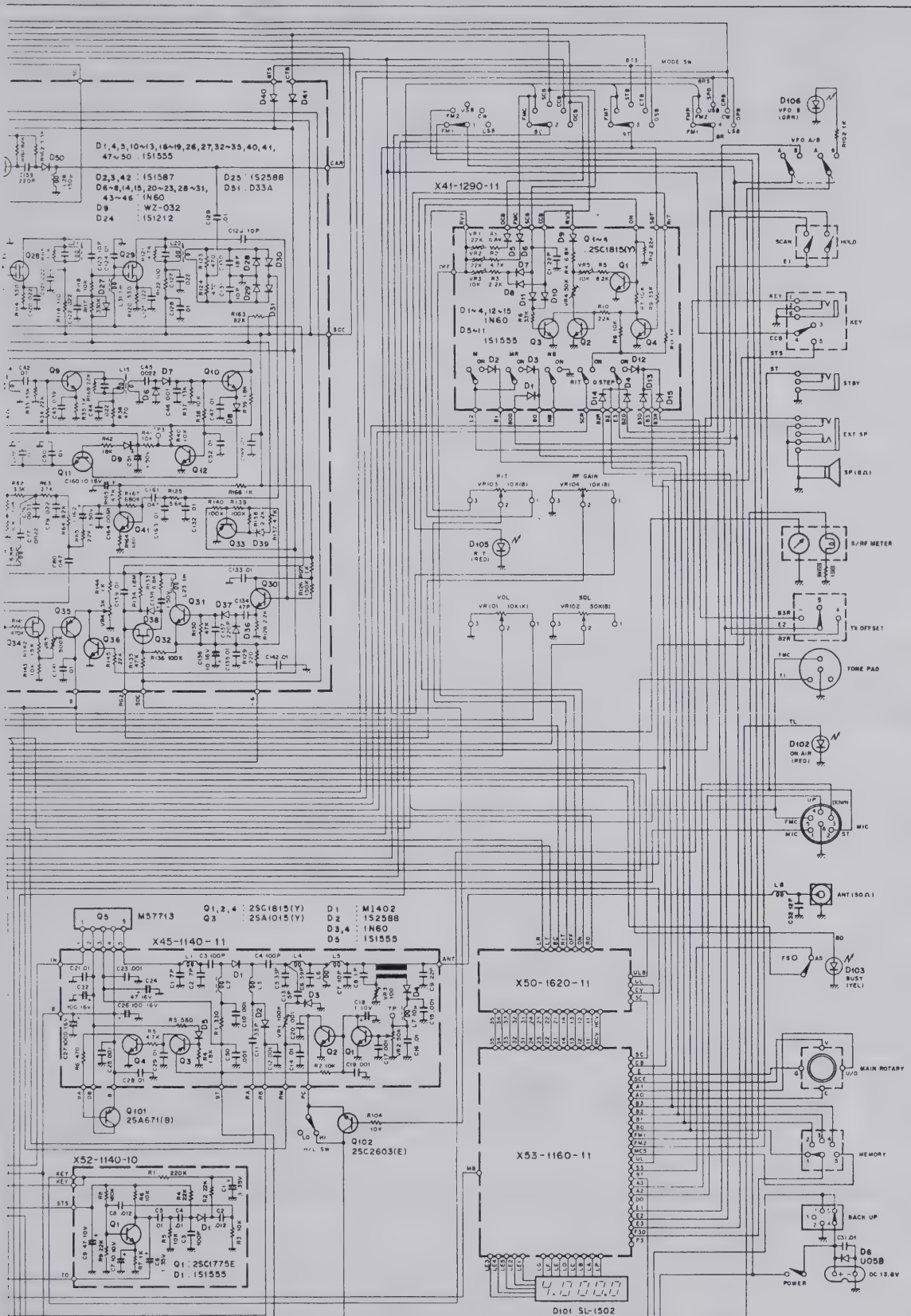
[illegible]







# IC DIAGRAM

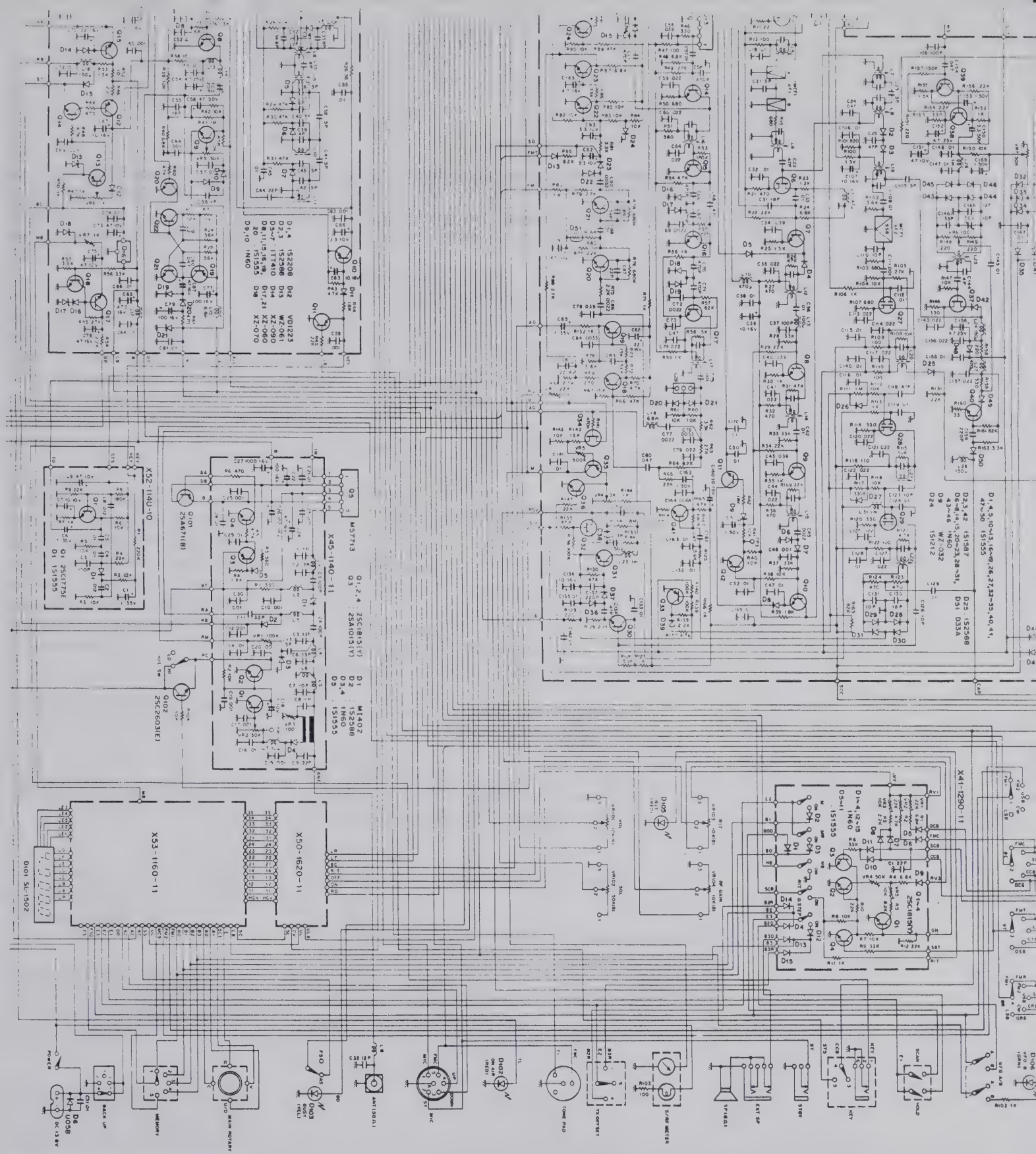


TR-9000(K)















on, about 2.5mA current is drawn  
 mputer, provided the power cable  
 ant power source.  
 the transceiver, disconnect the

used to eliminate noise during no-  
 s control is adjusted clockwise un-  
 s and the BUSY lamp goes off  
 uelch circuit operates only in the  
 tion, the transceiver is set in Free  
 n. For auto scan, the squelch knob  
 eshold point.

**DS) switch**  
 quencies are shifted rapidly. Press  
 FM1 mode, frequencies are shifted  
 is of switch position. In the FM2  
 p is 5kHz when the switch is ON.  
 the "kHz" and "100Hz" frequen-  
 are set to "□□", then the frequen-  
 earched at 100Hz intervals. Fre-  
 during search.

(L.E.D.) will light in the transmit

the squelch is open in FM receive

erating frequency in 5 digits  
 its (MHz—1kHz) and 3 digits  
 g to the frequency step.

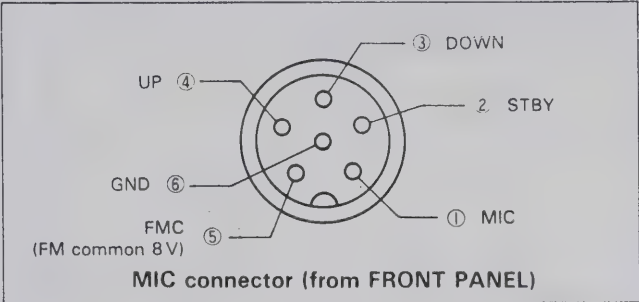
ceive input signal strength (S) or  
 ne upper scale is used for reading  
 le. The lower 10-division uniform  
 e. (B31-0625-05)

et transmit output power to either  
 in FM or CW mode. In SSB mode,  
 dless of switch position. Power is  
 sition (■), and is low at the posi-

ency for repeater operation.  
 mit frequency up 600kHz from  
 on.

- ⑤: Simplex (receive and transmit frequencies are the same.)
- ⊖: Switches the transmit frequency down 600kHz from the receive frequency.

**19 MIC connector (6-pin)**  
 For connection of the supplied microphone.



**20 HOLD switch**  
 This switch is used to release scan operation.

**21 VFO switch**  
 This is used to select VFO-A VFO-B. The VFO-A and VFO-B are actually the same, except reset frequency is different.  
 Reset frequency: VFO-A ... 146.0000MHz  
 VFO-B ... 144.0000MHz

**22 SCAN switch**  
 By using this switch, the scan operation is started according to the mode step (VFO should be used).

**23 VFO lamp**  
 This lamp will light when VFO-B is in operation.

**24 Main dial**  
 A click type rotary digital VFO control selects transmit and receive frequencies. Frequency is changed at each click according to the mode step. This digital VFO control is an endless type, changing frequency continuously from the upper to lower end of the band.

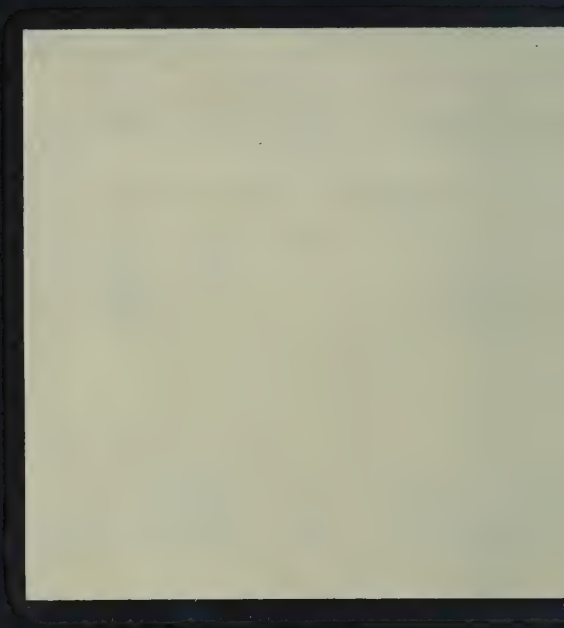




DICK. I HOPE

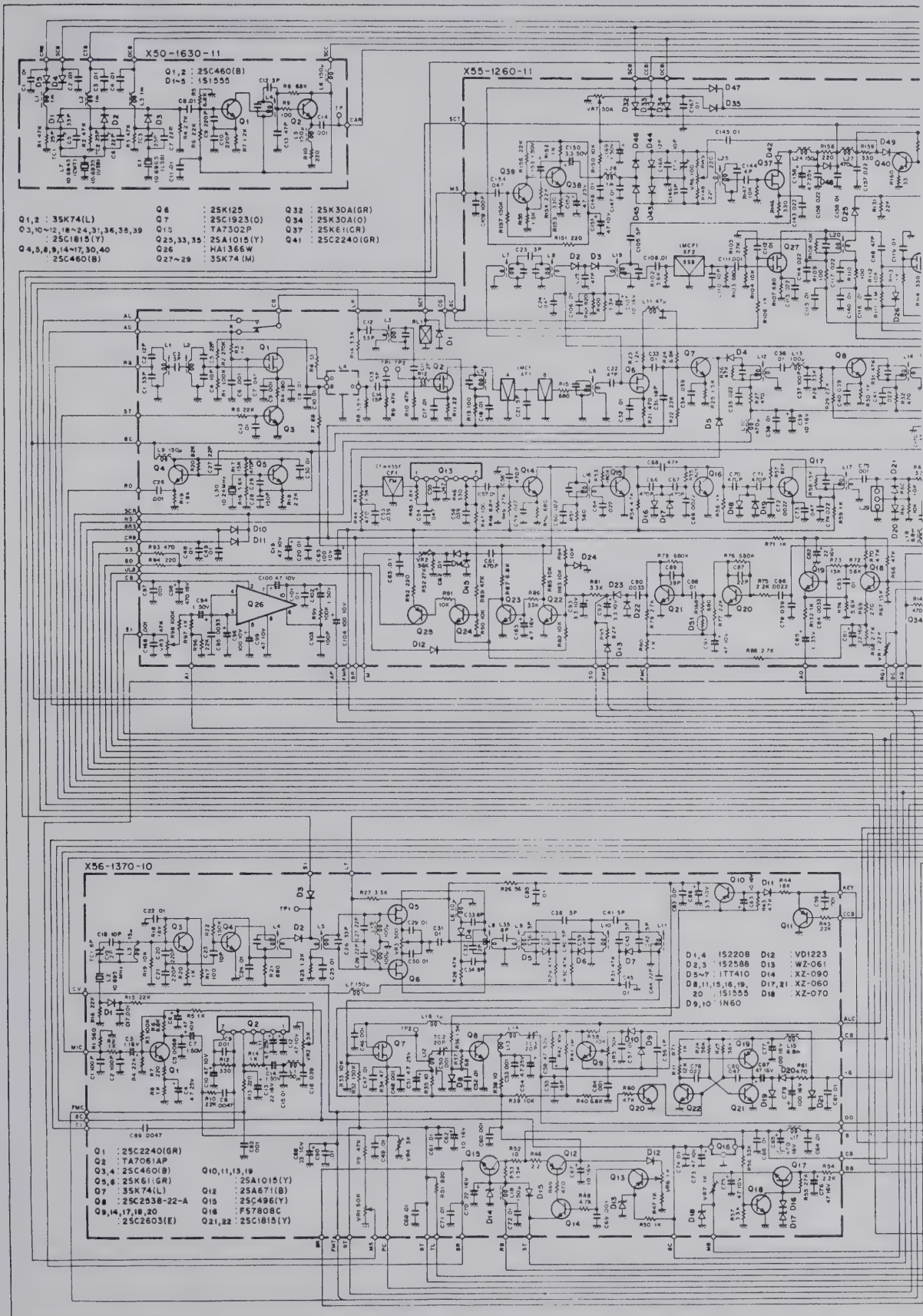
THIS IS ENOUGH  
INFO TO TAKE CARE  
OF YOUR PROJECT.

Don





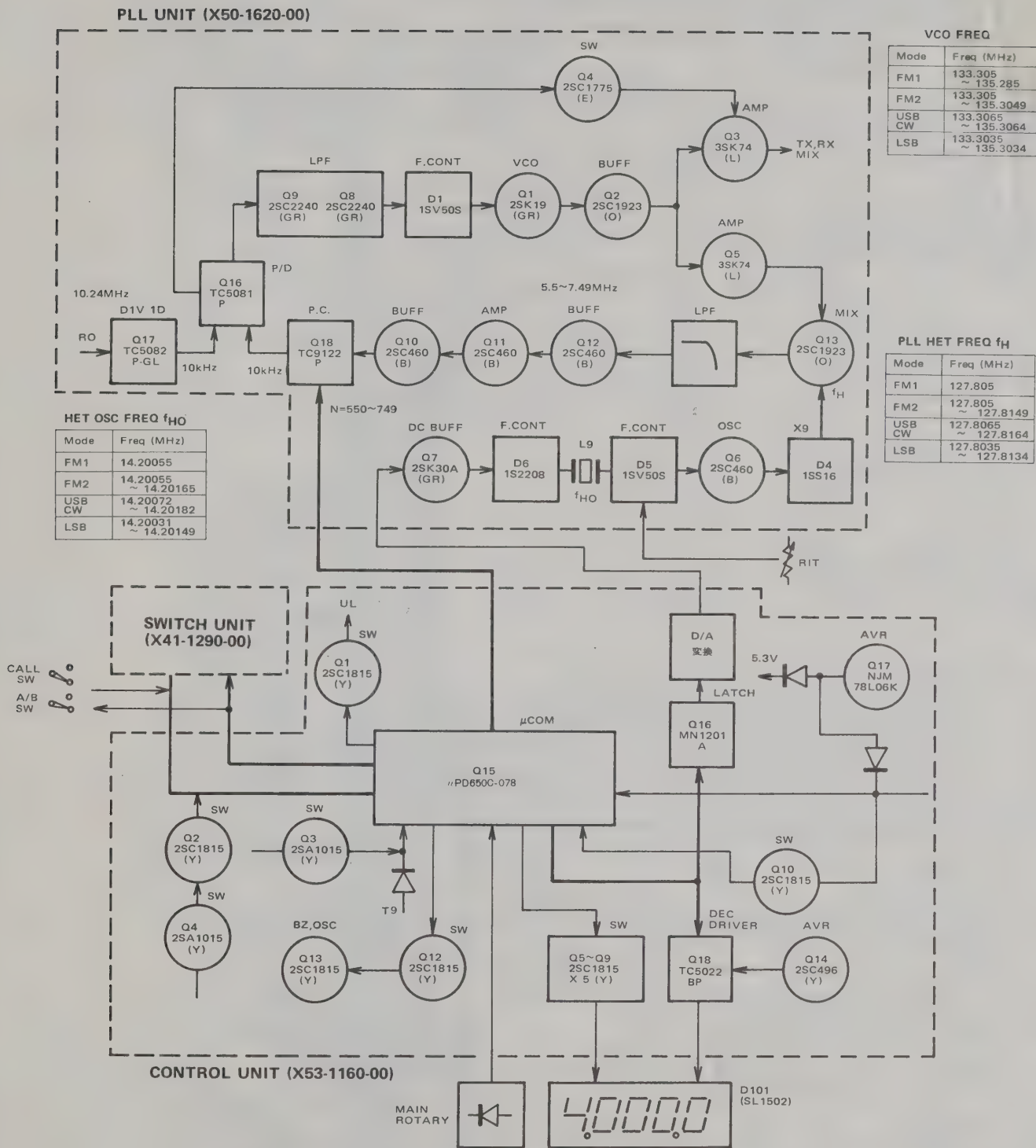
# TR-9000 SCHEMATIC





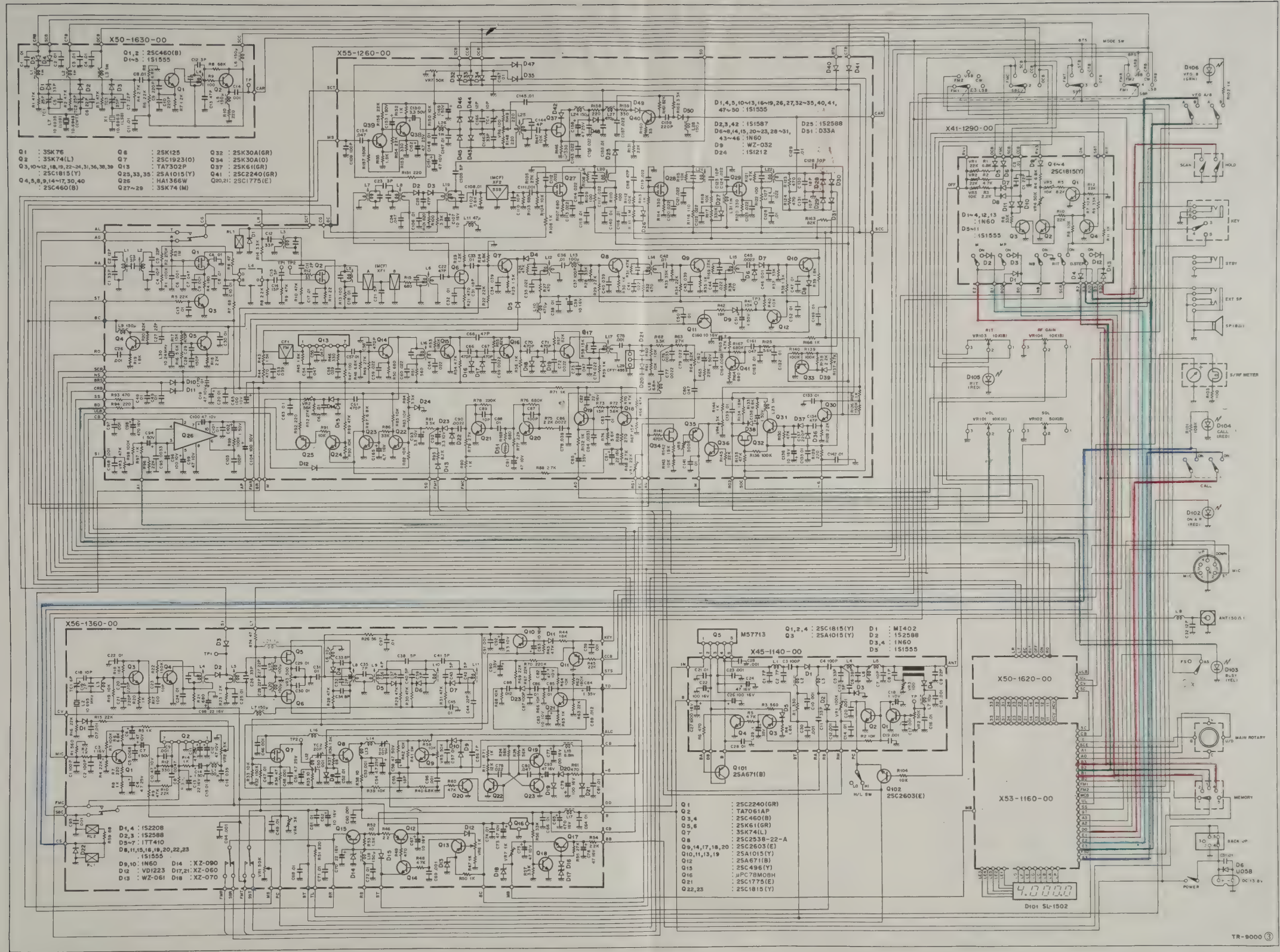


# ブロックダイヤグラム











# TR-9000定格

■ご注意 定格は技術開発に伴い変更になる場合があります。

〔一般仕様〕

使用半導体数	IC	12個
	FET	16個
	トランジスタ	86個
	ダイオード	140個
周波数範囲		144~146MHz
電波型式		SSB(A <sub>3j</sub> ), FM(F <sub>3</sub> ), CW(A1)
周波数安定度(室温)		電源ON 1分後より60分まで±500Hz, その後30分当り50Hz以内
使用電圧		DC 13.8V ±15%
接地方式		マイナス接地
使用温度範囲		-20°C ~ +60°C
消費電流		
受信無信号時		0.4A
送信時	HI	2.9A
	LOW	1.3A
バックアップ電流		2.5mA以下
寸法		
(突起物を含まない)		幅170×高さ68×奥行234(mm)
(ツマミ等の突起物を含む)		幅175×高さ68×奥行253(mm)
重量		約2.5kg
〔送信部〕		
送信出力	HI (FM, SSB, CW)	10W
(50Ω負荷, DC 13.8V)	LOW (FM, CW)	約1W
変調方式	FM	可変リアクタンス直接変調
	SSB	平衡変調
周波数許容偏差	SSB, CW	……±10×10 <sup>-6</sup> 以内
(-10°C ~ +50°C)	FM	……±20×10 <sup>-6</sup> 以内

スプリアス発射強度 HI -60dB以下  
LOW -40dB以下

搬送波抑圧比 40dB以上  
不要側波帯抑圧比 40dB以上  
最大周波数偏移(FM) ±5 kHz  
占有周波数帯幅(FM) 16kHz以下  
マイクインピーダンス 500Ω

〔受信部〕

受信方式 FM: ダブルスーパーヘテロダイン方式  
SSB, CW: シングルスーパーヘテロダイン方式

中間周波数 第1IF 10.695MHz  
第2IF(FM) 455kHz

受信感度 FM 1μV(0dBμ)入力に於けるS/N  
30dB以上  
SINAD 12dB感度  
0.4μV(-8dBμ)以下  
SSB, CW 0.4μV(-8dBμ)入力にてS/N  
10dB以上

通過帯域幅及び減衰量 FM SSB, CW  
通過帯域幅(-6dB) 14kHz以上 2.2kHz以上  
減衰量(-60dB) 30kHz以下 4.8kHz以下

スプリアスレスポンス 70dB以上  
低周波出力(10%歪率) 2.0W/8Ω以上(13.8VDC 1kHzにて)

スケルチ開放感度 0.32μV(-10dBμ)以下(但し臨界点にて)

オートスキャンストップレベル 0.4μV(-8dBμ)以下(但し臨界点にて)



## TRIO

■トリオ株式会社

本社 東京都渋谷区渋谷2の17の5 シオノギ渋谷ビル 〒150

お買い上げ後のサービスのご相談は、通信機サービス窓口、または購入店をご利用ください。  
その他商品に関するお問い合わせは、お客様相談室をご利用ください。 電話 (03)(477)5515





# KENWOOD

# SERVICE MANUAL

## Model TR-9000

### PS-20 BO-9



## CONTENTS

BLOCK DIAGRAM .....	2	TX Unit (X56-1360-XX) .....	17
CIRCUIT DESCRIPTION .....	3	PARTS LIST .....	18
OUTSIDE VIEWS .....	9	PACKING .....	24
PC BOARD/CIRCUIT DIAGRAM		DISASSEMBLY .....	24
Switch Unit (X41-1290-11) .....	10	REFERENCE DATA .....	28
Final Unit (X45-1140-XX) .....	10	PS-20 .....	31
Carrier Unit (X50-1630-11) .....	11	SYSTEM BASE BO-9 .....	33
SIDE TONE Unit (X52-1140-10) .....	11	LEVEL DIAGRAM .....	34
MODE, MEMORY, SCAN, TX OFF SET, PC Board .....	11	ADJUSTMENTS .....	35
PLL Unit (X50-1620-XX) .....	12	WIRE HARNESS .....	42
Control Unit (X53-1160-XX) .....	14	SCHEMATIC DIAGRAM .....	43
RX Unit (X55-1260-XX) .....	16	SPECIFICATIONS .....	BACK COVER

## 2m ALL MODE TRANSCEIVER





## CIRCUIT DESCRIPTION

### RX Section

The front end unit is comprised of a dual gate MOS FET and helical resonator. The 2-stage MCF (Monolithic Crystal Filter) following the 1st mixer Q2 (3SK74) provides excellent 2-signal characteristic and high sensitivity.

The IF signal from the MCF is divided and applied to the SSB and FM circuits. The SSB signal passes through the NB (Noise Blanker) gate crystal filter (10H2.2SD) and is amplified by the transmit/receive IF amplifier, Q27, Q28 and 29, and is then demodulated into an audio signal by the product detector.

In the NB circuit, the signal from the MCF passes through the buffer amplifier Q6 and is fed to the 2nd mixer Q7. This signal is converted 455 kHz and the noise is amplified by two stages for switching the NB gate. The NB is front panel controlled.

In the AGC circuit, the signal from the final IF stage is detected and amplified, and the time constant is automatically select according to the mode of operation; FAST in CW mode and SLOW in SSB mode. The AGC signal is applied to the 3-stage IF amplifier, Q27, 28 and 29 (3SK74), and the RF amplifier Q1. The AGC voltage is also used for meter indication.

In the FM circuit, the signal from the ceramic filter CFW-455E is amplified by the IF amplifier Q13 (TA7302P). The auto scan stop signal is applied to the micro-computer from the squelch circuit.

The detected AF signal is amplified by the AF amplifier Q18, a 2SC1815(Y). The amplified signal passes through the LPF (Low Pass Filter) Q19, a 2SC1815(Y) and is power-amplified by Q26, (HA1366W) via the AF GAIN control to drive the speaker.

Item	Symbol	Condition (Ta = 25°C)	Rating			Unit
			MIN	TYP	MAX	
DC current with no input	I <sub>a</sub>	V <sub>in</sub> = 0	—	30.0	60.0	mA
Gain in voltage	G <sub>v</sub>	V <sub>in</sub> = -50 dB	50.0	52.5	55.0	dB
Output power	P <sub>o</sub>	THD = 10%	4.5	5.5	—	W
Distortion	THD	P <sub>o</sub> = 0.5W	—	—	1.5	%
Noise level	WBN	R <sub>g</sub> = 10 kΩ, BW = 20 Hz ~ 20 kHz	—	—	2.0	mV
Hum ratio	HR	f = 500 Hz	28.0	—	—	dB
Voltage allowance with a shorted load		f = 500 Hz V <sub>in</sub> = 10 mV, t = 5 sec.	16.0	—	—	V

Rank	1	2	3
G <sub>v</sub> (dB)	50.0 ~ 52.2	51.4 ~ 53.6	52.8 ~ 55.0

Table 1. HA1366W (RX Unit : Q26)

Item	Rating
Nominal center frequency	455 kHz
6 dB bandwidth	± 7.5 kHz or more
50 dB bandwidth	± 15 kHz or less
Ripple (within 455 ± 5 kHz)	3 dB or less
Loss	6 dB or less
Guaranteed attenuation (within 455 ± 100 kHz)	35 dB or more
Input and output impedance	1.5 kΩ

Table 2. Ceramic filter (L72-0316-05) CFW455E (RX Unit : CF1)

Item	Rating
Nominal center frequency (f <sub>o</sub> )	10.695 MHz
Center frequency	Within f <sub>o</sub> ± 200 Hz at 6 dB
Pass bandwidth	2.2 kHz or less at 6 dB
Attenuation bandwidth	± 1.5 kHz or less at 20 dB ± 2.4 kHz or less at 60 dB
Ripple	Less than 2 dB
Loss	Less than 5 dB
Guaranteed attenuation	60 dB or more within ± 40 kHz
Input and output impedance	600Ω ± 10%/15 pF ± 10%

Table 3. Crystal filter (L71-0215-05) 10H2.2SD (RX Unit : XF2)

Item	Rating
Nominal center frequency (f <sub>o</sub> )	10.695 MHz
Pass bandwidth	± 7.5 kHz or more at 3 dB
Attenuation bandwidth	± 25 kHz or less at 40 dB ± 45 kHz or less at 60 dB
Guaranteed attenuation	1. 70 dB or more within ± 1 MHz 2. Spurious level = 40 dB or more at f <sub>o</sub> ~ f <sub>o</sub> + 500 kHz 3. Spurious level = 80 dB or more at f <sub>o</sub> - (910 kHz ± 10 kHz)
Ripple Loss	1.0 dB or less 1.5 dB or less
Impedance	3 kΩ/0 pF

Table 4. MCF (L71-0216-05) (RX Unit : XF1)

### TX Section

The microphone signal is amplified by the SSB/FM microphone amplifier Q1, a 2SC2240 (GR). This is then divided and fed to the SSB and FM circuits. SSB signal passes through the MIC GAIN control and is fed to the RX

## CIRCUIT DESCRIPTION

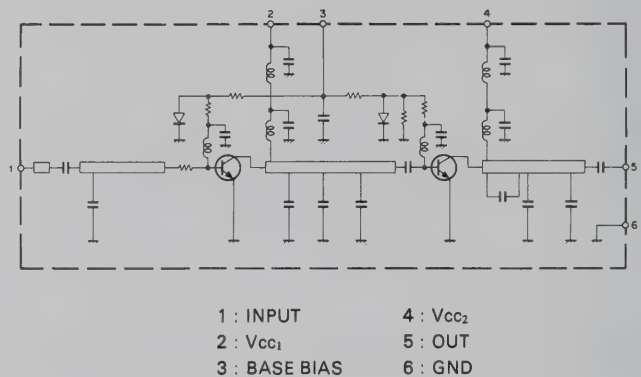
unit where the signal is amplified by two stages and is then applied to the balanced modulator together with the carrier signal (10.695 MHz). The DSB (Double Side Band) signal from the buffer amplifier Q37, a 2SK61 (GR) is fed to the transmit/receive crystal filter to produce an SSB signal. This signal is amplified and applied to the transmit balanced mixer, Q5 and Q6, 2SK61 (GR), in the TX unit. The FM signal is limiter-amplified by Q2 (TA7061AP) and is directly modulated by a 1S2208 diode. The modulated signal is applied to the mixer through the oscillator circuit Q3 (10.695 MHz) and buffer amplifier Q4 a 2SC460 (B). The remaining circuits are common to all the operating modes. The 4-stage BPF (Band Pass Filter) next to the mixer is used to eliminate unwanted spurious signals. After filtering, the signal is amplified by Q7, a 3SK74 (L) to drive the final unit via Q8 (2SC2538).

In the ALC circuit, the drive output from Q8 is amplified by Q9, a 2SC2603 (E) and is applied to the 2nd gates of the predriver Q7 and IF amplifier Q27.

The HI/LOW selection and protection in the FM and CW modes is accomplished by changing the source voltage of Q7, the predriver. In CW mode, the keying circuit controls the transmit balanced mixer B+ line and the base circuit of the predriver Q8 by the switching action of Q10, a 2SC1015 (Y). This signal, fed to the final unit, is power-amplified by the power module (M57713), and is then output to the antenna through the LPF (Low Pass Filter). The M57713 is designed to provide excellent power, idle current, IMD and "f" characteristics, thus insuring stabilized performance.

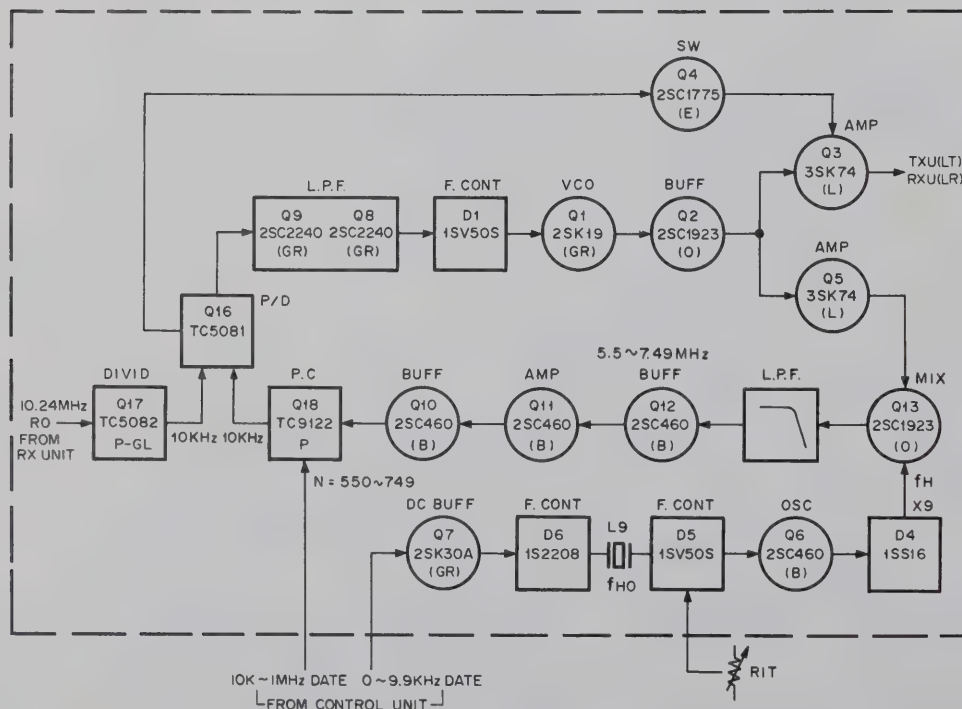
Item	Symbol	Tc (°C)	Rating
Operating voltage	Vcc	25	17V
DC current	Icc	25	6A
Operating case temperature	Tc (op)	—	-30 ~ +110°C
Storage temperature	Tstg	—	-40 ~ +110°C
Base bias voltage	VBB	25	10V

**Table 5. Power module (V30-1131-06) M57713  
MAX Rating (Final Unit : Q5)**



**Fig. 1 Power module (V30-1131-06) Equivalent Circuit**

### PLL Unit (X50-1620-11)



#### VCO FREQ

MODE	FREQ (MHz)
FM1	133.305 ~ 135.285
FM2	133.305 ~ 135.3049
USB	133.3065
CW	~ 135.3064
LSB	133.3035 ~ 135.3034

#### HET OSC FREQ fH0

MODE	FREQ (MHz)
FM1	14.20055
FM2	~ 14.20165
USB	14.20072
CW	~ 14.20182
LSB	14.20039 ~ 14.20149

#### PLL HET FREQ fH

MODE	FREQ (MHz)
FM1	127.805
FM2	~ 127.8149
USB	127.8065
CW	~ 127.8164
LSB	127.8035 ~ 127.8134

**Fig. 2 PLL Unit Block Diagram**



## CIRCUIT DESCRIPTION

### PLL Unit (X50-1620-11)

Fig. 2 shows a basic block diagram of PLL circuit. The signal from the VCO (Q1, a 2SK19 (GR)) passes through the buffer amplifier formed by Q2, a 2SC1923 (O) and Q5, a 3SK74 (L), and is then mixed with the HET (Heterodyne) signal by Q13, a 2SC1923 (O) to produce 5.5 ~ 7.49 MHz signal. This signal is amplified by Q10, 11 and Q12, 2SC460 (B) and is frequency-divided by Q18 (TC9122P) according to the BCD data (MHz, 100 kHz and 10 kHz order) from the control unit, to produce 10 kHz comparison signal. Simultaneously, the 10.24 MHz signal from the RX unit is frequency-divided to 1/1024 by Q17 (TC5082P-GL) to produce 10 kHz reference signal. These signals are phase-compared by Q16 (TC5081P) and fed to the LPF formed by Q8 and Q9, and the resulting control voltage is applied to the VCO vari-cap tuning diode.

The 14.2 MHz VCO HET signal is generated by crystal oscillator Q6, a 2SC460 (B), and is then multiplied 9 times by D4 (1SS16) to produce a 127.8 MHz signal. This signal is then applied to the mixer, Q13, a 2SC1923 (O).

The crystal oscillator circuit has two vari-cap diodes to control frequency. A DC signal, corresponding to 0 ~ 9.9 kHz produced by the control unit (X53-1160-00), is voltage converted by Q7, a 2SK30A (GR) and is fed to the vari-cap D6 (1S2208) to control the frequency. The other vari-cap D5 (1SV50S) is used to shift the frequency ( $f_{USB} = f_{FM} + 1.5$  kHz,  $f_{LSB} = f_{FM} - 1.5$  kHz) according to the operating mode and to afford RIT (Receive Incremental Tuning) frequency.

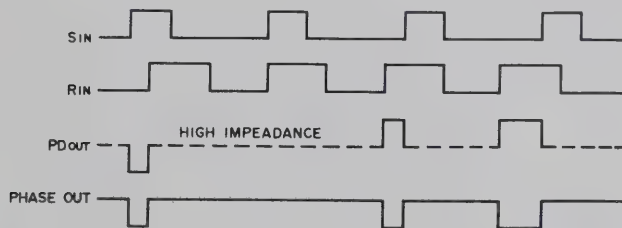


Fig. 3 TC5081P (PLL Unit : Q16)  
Phase comparator timing chart

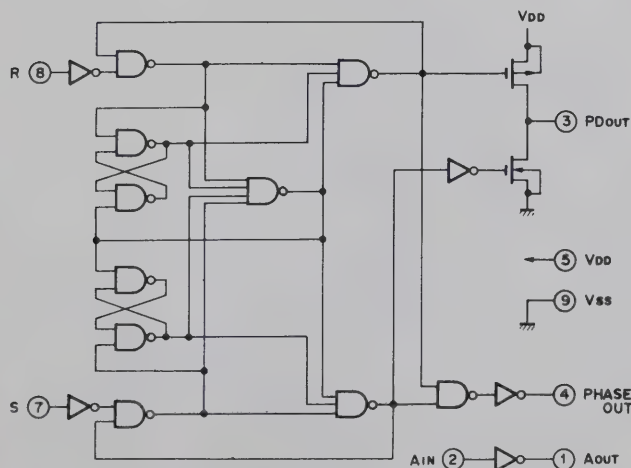


Fig. 4 TC5081P (PLL Unit : Q16)

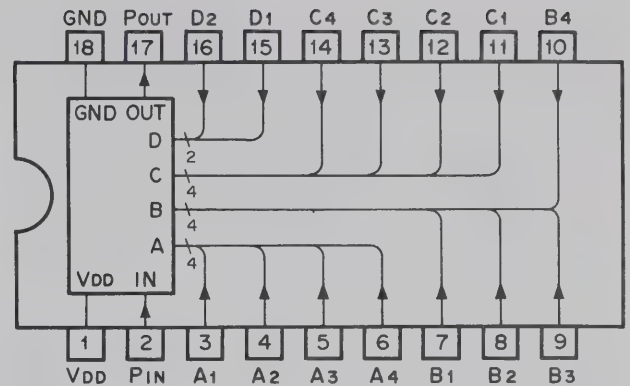


Fig. 5 TC9122P (PLL Unit : Q18)

Symbol	Name	Content and operation	Remarks
Pin	Programmable counter input terminal	Programmable counter input terminal to which the signal to be divided is input.	Build-in bias circuit
Pout	Programmable counter output terminal	Programmable counter output terminal. Output is 1/N of the input frequency. The output pulse width equals 5 bit of the input.	
A <sub>1</sub> ~ A <sub>4</sub> B <sub>1</sub> ~ B <sub>4</sub> C <sub>1</sub> ~ C <sub>4</sub> D <sub>1</sub> ~ D <sub>4</sub>	× 1 × 10 × 100 × 1000 Program input terminals	Terminal to set the dividing ratio. The following input combination is prohibited. A <sub>1</sub> A <sub>2</sub> A <sub>3</sub> A <sub>4</sub> B <sub>1</sub> B <sub>2</sub> B <sub>3</sub> B <sub>4</sub> C <sub>1</sub> C <sub>2</sub> C <sub>3</sub> C <sub>4</sub> D <sub>1</sub> D <sub>2</sub> 1 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 1 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 1 1 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 1 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 1 0 1 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 1 1 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 1 1 1 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	Build-in pull-down resistor

Table 6. Functions of TC 9122P (PLL Unit : Q18)

### CONTROL Unit (X53-1160-11)

Fig. 8 shows the basic configuration of control unit. Utilizing the micro-computer to its full advantage, this control circuit has been designed for a minimum of peripheral control circuits.

#### ● Indicator

The indicator is a dynamic lighting (scanning) type, using 5-digit LED's. The BCD code data available at the micro-computer D port (pins 8-11) is converted into 7-segment data by the decoder driver Q18 (TC5022BP), so that transistors Q5-9, 2SC1815 (Y) are switched (scanned) in sequence by the digit signal from the E and F ports (pins 12-16) and light the LEDs.

#### ● PLL Data Output

The PLL MHz, 100 kHz and 10 kHz order data outputs are available directly from the BCD code at the G, H and I ports (pins 22-32). For the 1 kHz and 100 Hz order data, only the indicator data (1 kHz and 100 Hz order) are stored in the dual latch, Q16 (MN1201A) to produce the data for each digit.

This 2-digit data is converted to a corresponding DC voltage by the D/A converter, a combination of solid resistors (R6-20).

The MHz, 100 kHz and 10 kHz order data are 550 at 4.00, 650 at 5.00 and 749 at 5.99, respectively (3-digit BCD code).

#### ● Reset Circuit

The reset circuit is a voltage detecting type. When the source voltage of the micro-computer is increased and exceeds about 3.5V, a current flows into D20, causing Q11,

## CIRCUIT DESCRIPTION

a 2SC1815 (Y) to turn ON, which in turn sets the collector of Q10, a 2SC1815 (Y) high, and a reset pulse is input to the micro-computer through the CR differentiation circuit.

### Encoder and UP/DOWN Inputs

Fig. 7 shows the output signal from the encoder # (50 steps per rotation). This signal is used to discriminate UP and DOWN counts within the micro-computer. The UP count starts when U/D is H level at the down edge of the clock signal, and the DOWN count when U/D is L level.

### Tone Oscillator Circuit

When the output for the micro-computer tone oscillator is H level, Q12, a 2SC1815 (Y) is energized, allowing a current to flow into the piezo-electric buzzer oscillator, Q13, a 2SC1815 (Y), producing a tone.

### Switching Circuit

Each of the switches in the control unit are used to select the control pulses output from the micro-computer. Fig. 8 shows a block diagram of the control unit. For actual operation of this unit, the micro-computer input and output terminals must be connected. The diodes (see circuit diagram) are used to prevent control pulses from entering the wrong circuits.

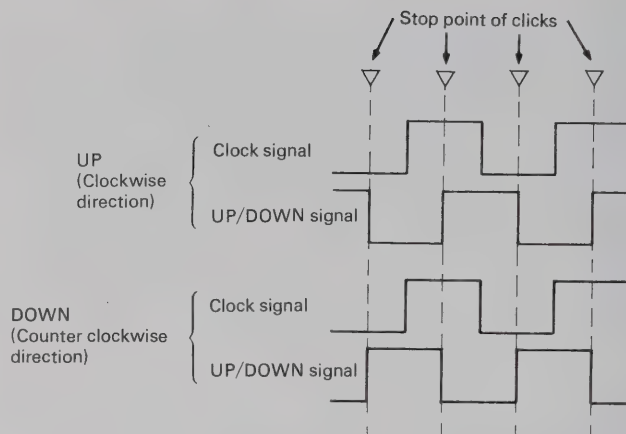


Fig. 6

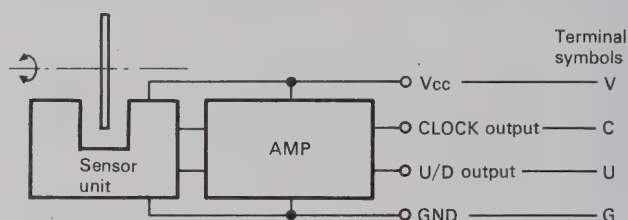


Fig. 7 Rotary encoder (W02-0308-05)

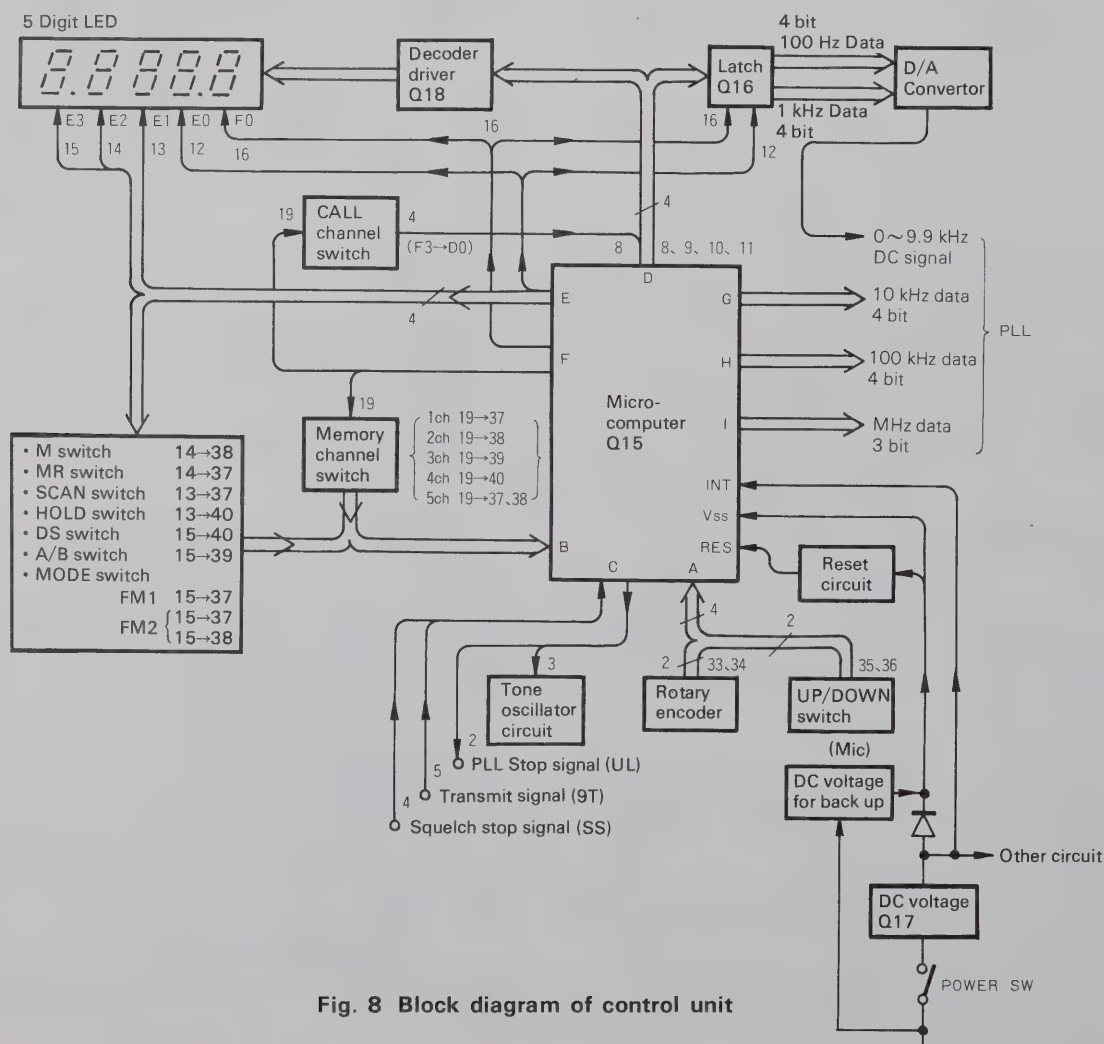


Fig. 8 Block diagram of control unit



# CIRCUIT DESCRIPTION

## ● Scan Circuit

This circuit is active when the SCAN switch is depressed. During operation, counting and all other functions are effected within the micro-computer. The scan stops by pressing the HOLD switch or by setting the transmit signal (9T) to H level. The scan stops for a brief period of time when the squelch stop signal (SS terminal) becomes H level. This signal is used to stop the scan in 10 kHz or 20 kHz step. The changes in the 10 kHz PLL data each are differentiated as is or are inverted by Q19, 20 to obtain OR data so that pulses are output each time the data is changed. These pulses are applied to the micro-computer scan stop terminal (4) to slow down the scan operation.

## ● Control Power Circuit

The indicator operates on 5V available at transistor Q14, a 2SC496 (Y). The micro-computer operates on 6V supplied by the AVR (Automatic Voltage Regulator) IC, Q17 (NJM78L06K), supplied through a reverse current blocking diode, D11.

## ● Backup Circuit

When the POWER SW is turned OFF, the micro-computer operates from the backup power source when the micro-computer INT terminal (pin 6) is at L level. At this time, all

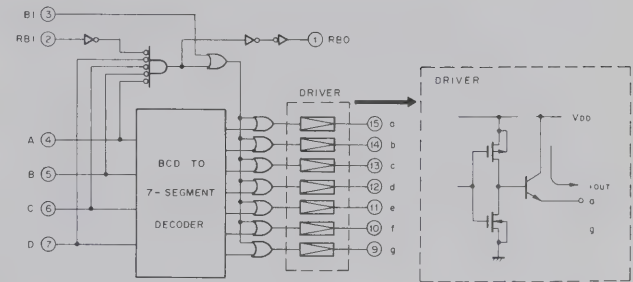


Fig. 9 TC5022BP (Control unit : Q18)

INPUT						OUTPUT										
BI	RB1	A	B	C	D	a	b	c	d	e	f	g	h	☆		
H	*	*	*	*	*	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	☆
L	H	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	H
L	L	L	L	L	L	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	L
L	*	H	L	L	L	L	L	H	H	L	L	L	L	L	L	L
L	*	L	H	L	L	L	H	H	L	H	H	L	L	L	L	L
L	*	H	H	L	L	L	H	H	H	L	L	L	L	L	L	L
L	*	L	L	H	L	L	H	H	L	L	L	L	H	H	L	L
L	*	H	L	H	L	L	H	L	H	H	L	L	H	H	L	L
L	*	L	H	H	L	L	H	L	H	H	L	L	H	H	L	L
L	*	H	H	H	L	L	H	L	H	L	L	L	H	H	L	L
L	*	L	L	L	H	H	H	H	L	L	L	L	H	H	L	L
L	*	H	L	L	H	H	H	H	L	L	L	L	H	H	L	L
L	*	L	H	L	H	H	H	L	L	L	L	L	H	H	L	L
L	*	H	H	L	H	L	H	L	L	L	L	L	H	H	L	L
L	*	L	L	H	H	H	H	L	L	L	L	L	H	H	L	L
L	*	H	L	H	H	H	H	L	L	L	L	L	H	H	L	L
L	*	H	H	H	H	H	L	H	L	L	L	L	H	H	L	L

Table 8 Truck table of TC5022BP ☆: Undetermined  
\*: Don't Care  
(Control unit : Q18)

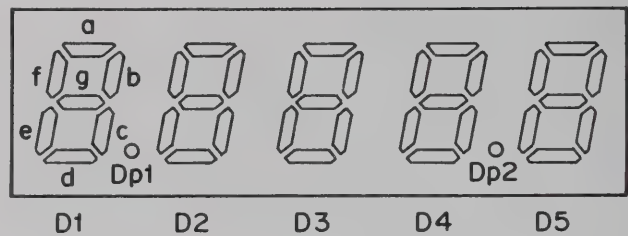
Pin No.	Pin	Input signal	Output signal	Description	Pulse
1	CL1			Clock signal 400 kHz	
2	PC0	○		Normally L, H at prohibited transmitting	
3	PC1	○		Normally L, H at Tone ON	
4	PC2	○		Squelch signal, H at Busy stop	
5	PC3	○		Normally L, H at transmit	
6	INT	○		Normally H	
7	RES	○		H at reset	
8	PD0	○	○	Call channel input signal. 100 Hz, 1 kHz order data output.	○
9	PD1		○		○
10	PD2		○		○
11	PD3		○		○
12	PE0		○	1 kHz order data output, latch pulse	○
13	PE1		○	10 kHz order data output SCAN, HOLD output	○
14	PE2		○	100 kHz order data output M, MR output	○
15	PE3		○	1 MHz order data output DS, A/B, MODE output	○
16	PF0		○	100 Hz order data output Latch pulse	○
17	PF1		○	Not used (open)	
18	PF2		○	Not used (open)	
19	PF3		○	CALL, MEMORY output	○
20	TEST	○		Normally H	
21	Vcc	○		5V DC supply	

Table 7. Functions of  $\mu$ PD650C-021 (Control Unit: Q15)

Pin No.	Pin	Input signal	Output signal	Description	Pulse
22	PG0		○	A } B } C } D } 10 kHz order data output for PLL	
23	PG1		○		
24	PG2		○		
25	PG3		○		
26	PH0		○	A } B } C } D } 100 kHz order data output for PLL	
27	PH1		○		
28	PH2		○		
29	PH3		○		
30	PI0		○	A } B } C } MHz order data output for PLL	
31	PI1		○		
32	PI2		○		
33	PA0	○		Encoder input, clock	
34	PA1	○		Encoder input, UP/DOWN	
35	PA2	○		Normally H, L at MIC UP operation	
36	PA3	○		Normally H, L at MIC DOWN operation	
37	PB0	○		MR, SCAN, MODE-FM1, MEMORY 1, 5CH pulse input	○
38	PB1	○		M, MODE-FM2, MEMORY 2, 5CH pulse input	○
39	PB2	○		VFO-B, MEMORY 3CH pulse input	○
40	PB3	○		SEARCH, MEMORY, 4CH pulse input	○
41	Vss			Grounded	
42	CLO			Clock signal 400 kHz	

# CIRCUIT DESCRIPTION

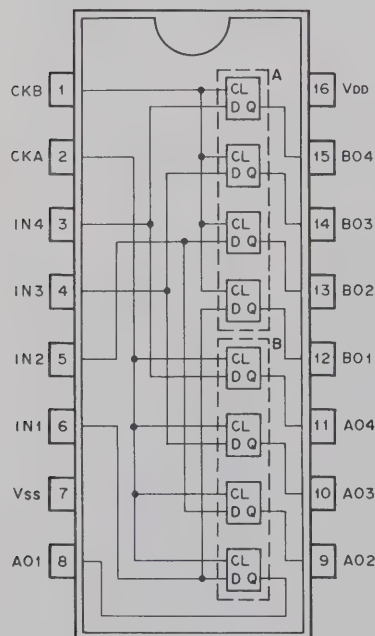
output ports become L level, minimizing power consumption. When the POWER SW is turned ON, the INT terminal and UP/DOWN input terminal become H level, and the micro-computer resumes at its original condition. The input port B (pins 37-40) is momentarily set to L level by Q2 and Q4 to insure backup operation even when other switches remain ON. Backup operation is also assured during scan operation, since the scan is stopped by Q3 when the POWER SW is turned OFF.



Symbol	Pin	Description
IN1 ~ IN4	Input	4-bit input terminal
AO1 ~ AO4	Output	Output terminal for data latched by clock pulse CKA
BO1 ~ BO4	Output	Output terminal for data latched by clock pulse CKB
CKA	Clock A	Clock signal terminal for latching 4-bit input signal in 4-bit flip flop A. Input signal is latched at the rising of clock signal.
CKB	Clock B	Clock signal terminal for latching 4-bit input signal in 4-bit flip flop B. Input signal is latched at the rising of clock signal.

Pin No.	Address	Pin No.	Address
1	D5, Dp2 Cathode	9	e Anode
2	D4 Cathode	10	d Anode
3	D3 Cathode	11	c Anode
4	D2 Cathode	12	g Anode
5	D1, Dp1 Cathode	13	b Anode
6	Open	14	a Anode
7	Dp1, Dp2 Anode	15	f Anode
8	Dp1, Dp2 Anode		

**Table 9. Function of MN 1201A**  
(Control Unit : Q16)



**Fig. 10 MN1201A (Control unit : Q16)**

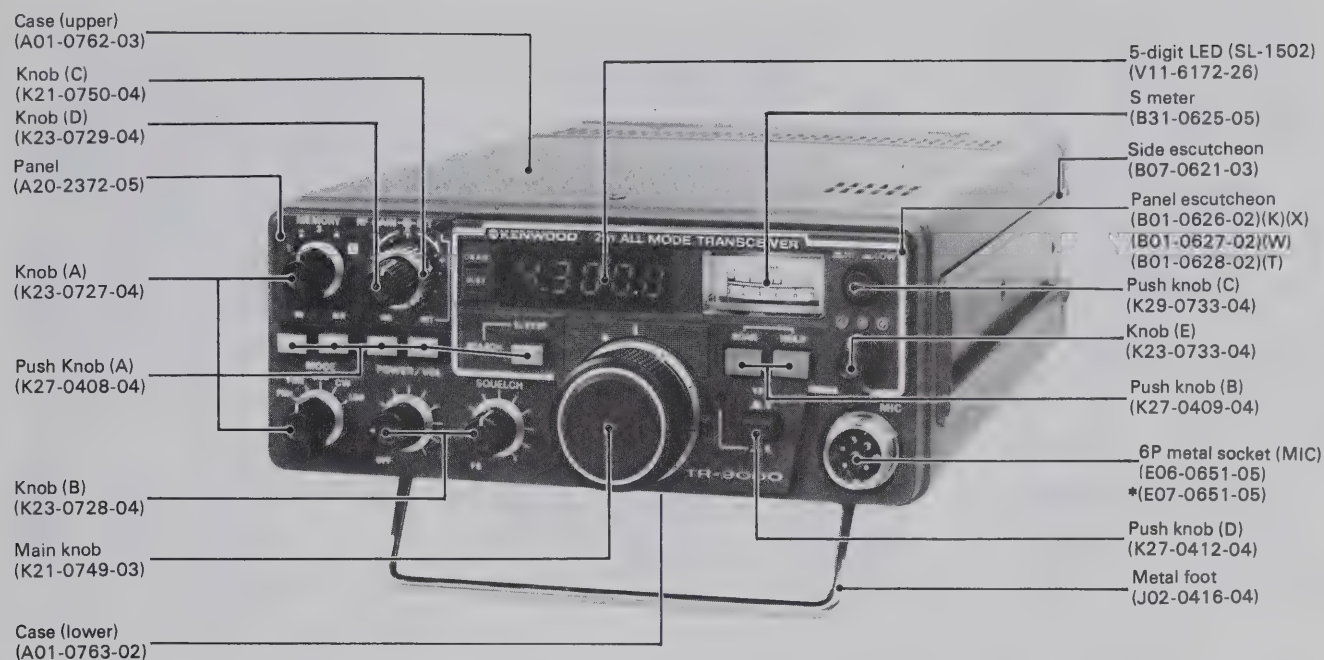


**Fig. 11 5 digit LED D101 : SL1502**



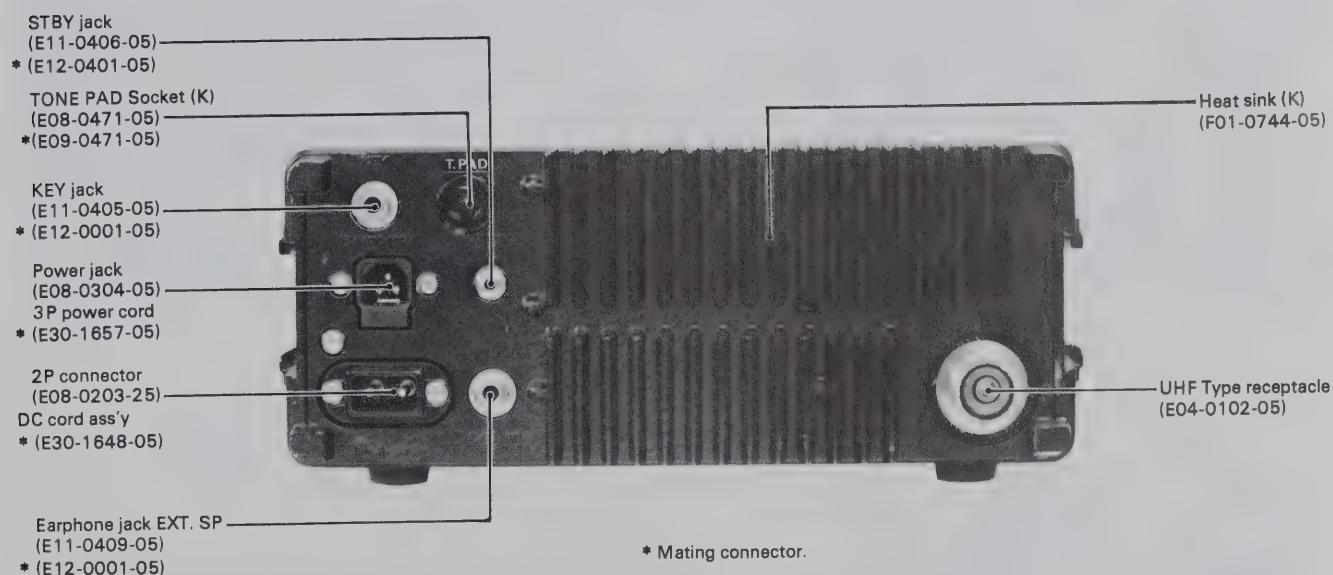
# OUTSIDE VIEWS

## < FRONT PANEL > TR-9000 (K)



\* Mating connector

## < REAR PANEL > TR-9000 (K)



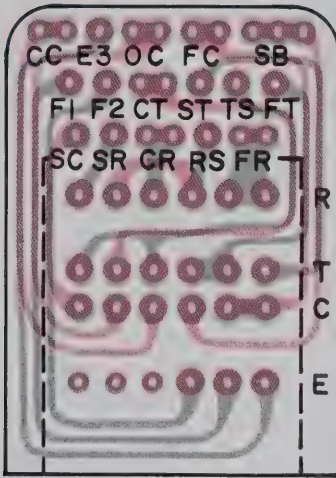
\* Mating connector.



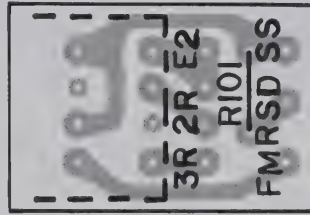


# PC BOARD VIEWS

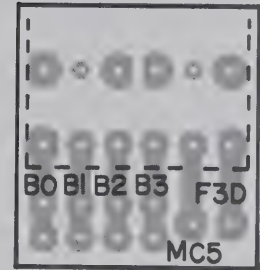
## ▼ MODE (J25-2714-04)



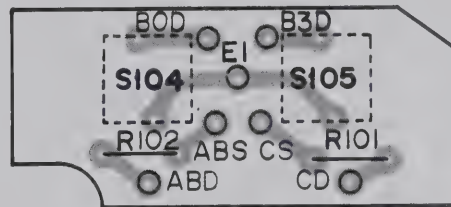
## ▼ TX OFF SET (J25-2744-04)



## ▼ MEMORY (J25-2715-04)

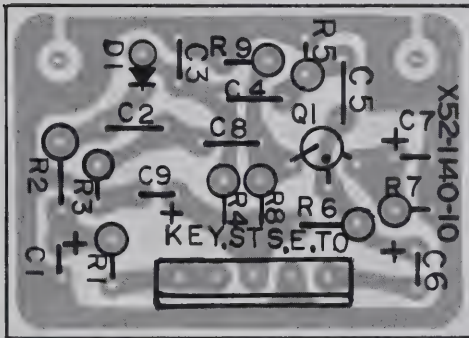


## ▼ SCAN (J25-2716-04)



## ▼ SIDE TONE UNIT (X52-1140-10)

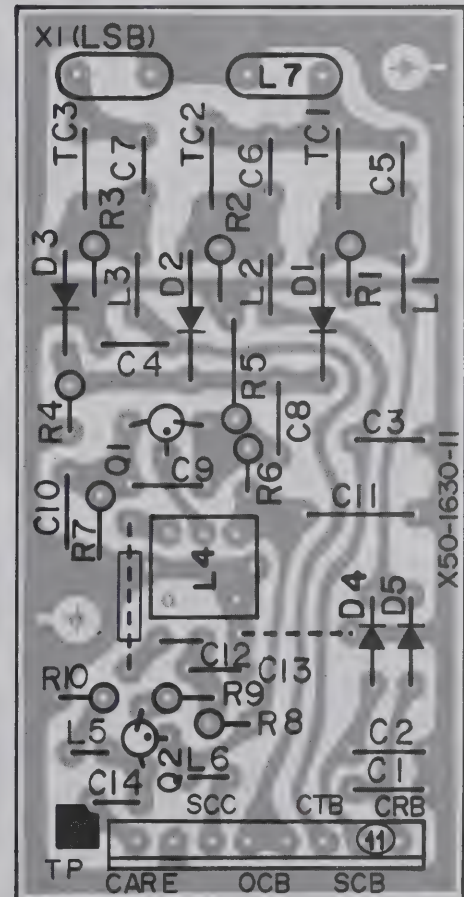
PARTS LIST: Page 21



Q1: 2SC1775(E) D1: 1S1555

## ▼ CAR UNIT (X50-1630-11)

PARTS LIST: Page 21

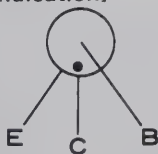


Q1,2:2SC460(B) D1~5:1S1555

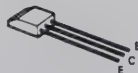
### NOTES:

All printed circuit views are component side.

[Transistor Terminal Indication]



2SC460(B)



## 615

150



C

6.

(



X50-1620-11(K,X) -00(W,T)

145,000,000Hz

CONTROL UNIT, Q15

0.1msec

5.4V

18

10

1

1

2

3

4

5

6

7

8

9

10

11

12

13

14

15

16

17

18

19

20

21

22

23

24

25

26

27

28

29

30

31

32

33

34

35

36

37

38

39

40

41

42

43

44

45

46

47

48

49

50

51

52

53

54

55

56

57

58

59

60

61

62

63

64

65

66

67

68

69

70

71

72

73

74

75

76

77

78

79

80

81

82

83

84

85

86

87

88

89

90

91

92

93

94

95

96

97

98

99

100

101

102

103

104

105

106

107

108

109

110

111

112

113

114

115

116

117

118

119

120

121

122

123

124

125

126

127

128

129

130

131

132

133

134

135

136

137

138

139

140

141

142

143

144

145

146

147

148

149

150

151

152

153

154

155

156

157

158

159

160

161

162

163

164

165

166

167

168

169

170

171

172

173

174

175

176

177

178

179

180

181

182

183

184

185

186

187

188

189

190

191

192

193

194

195

196

197

198

199

200

201

202

203

204

205

206

207

208

209

210

211

212

213

214

215

216

217

218

219

220

221

222

223

224

225

226

227

228

229

230

231

232

233

234

235

236

237

238

239

240

241

242

243

244

245

246

247

248

249

250

251

252

253

254

255

256

257

258

259

260

261

262

263

264

265

266

267

268

269

270

271

272

273

274

275

276

277

278

279

280

281

282

283

284

285

286

287

288

289

290

291

292

293

294

295

296

297

298

299

300

301

302

303

304

305

306

307

308

309

310

311

312

313

314

315

316

317

318

319

320

321

322

323

324

325

326

327

328

329

330

331

332

333

334

335

336

337

338

339

340

341

342

343

344

345

346

347

348

349

350

351

352

353

354

355

356

357

358

359

360

361

362

363

364

365

366

367

368

369

370

371

372

373

374

375

376

377

378

379

380

381

382

383

384

385

386

387

388

389

390

391

392

393

394

395

396

397

398

399

400

401

402

403

404

405

406

407

408

409

410

411

412

413

414

415

416

417

418

419

420

421

422

423

424

425

426

427

428

429

430

431

432

433

434

435

436

437

438

439

440

441

442

443

444

445

446

447

448

449

450

451

452

453

454

455

456

457

458

459

460

461

462

463

464

465

466

467

468

469

470

471

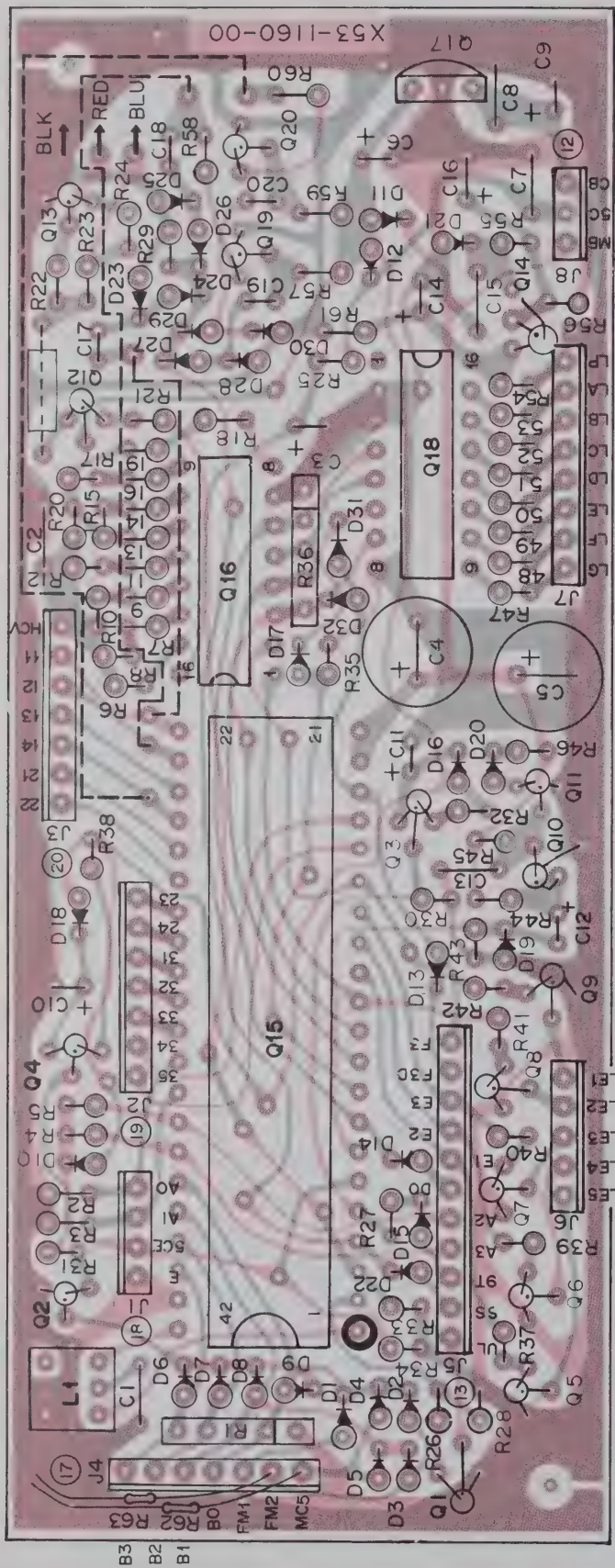
472

473

474

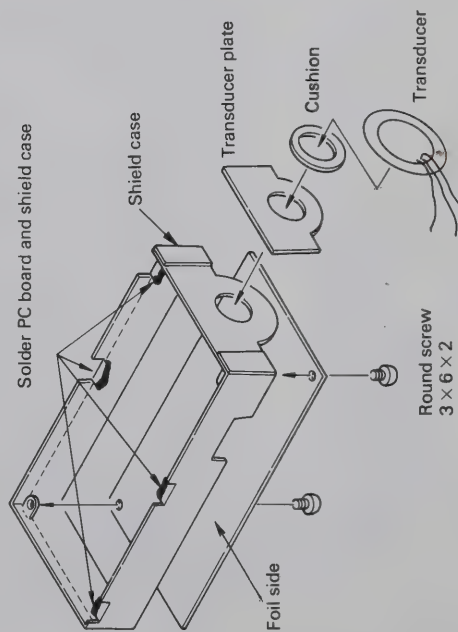
## PC BOARD VIEW

▼ CONTROL UNIT (X53-1160-11) (K) (X53-1160-61 (W)(T) (X53-1160-71) (X)



Q1:2.5~13;19;20:2SC1815(Y) Q3:4:2SA1015(Y) Q14:2SC496(Y) Q15:μPD650C-021 Q16:MN1201A  
 Q17:NJM78L06K Q18:TC5022BP D1,13,14,17,22~32:1N60 D2~12,15,16,18,19:1S1555  
 D20:XZ-060 D21:XZ-057

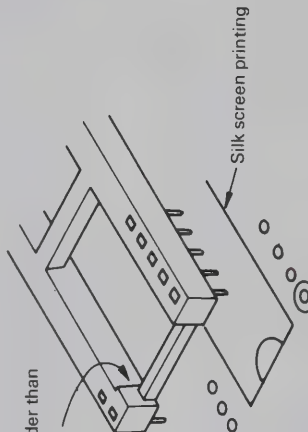
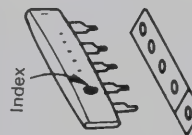
&lt; Attachment method of the shield case and Tone transducer &gt;



&lt; Attachment direction of the IC socket &gt;

&lt; Attachment direction of R1 and R36 &gt;

This end is wider than the other end.



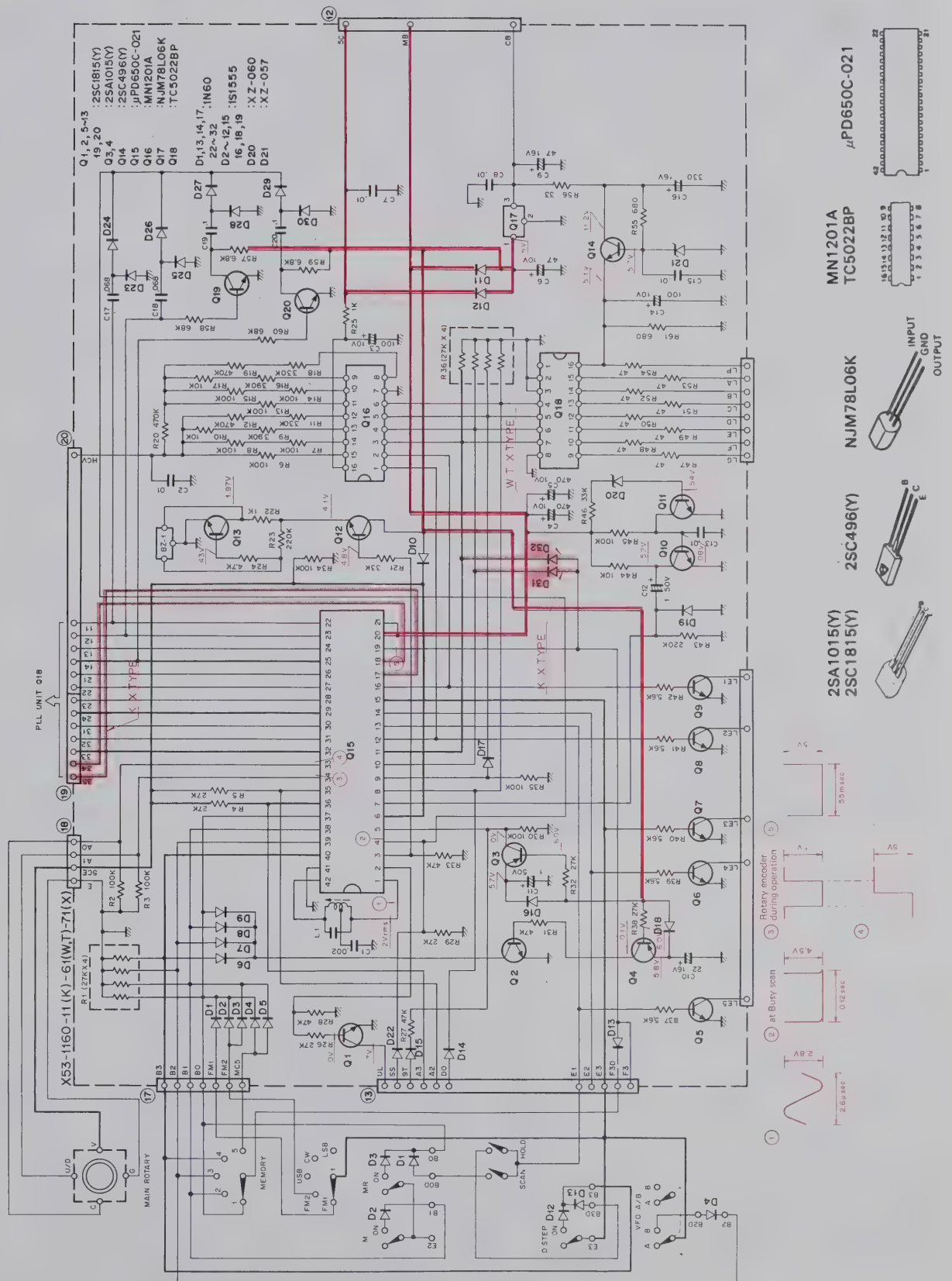
Silk screen printing



## CIRCUIT DIAGRAM

▼ CONTROL UNIT (X53-1160-11) (K) (X53-1160-61) (W)(T) (X53-1160-71)(X)

PARTS LIST: Page 22



A diagram of a 3-pin electronic component, likely a diode or transistor, with pins labeled S, G, and D.



## PC BOARD VIEW

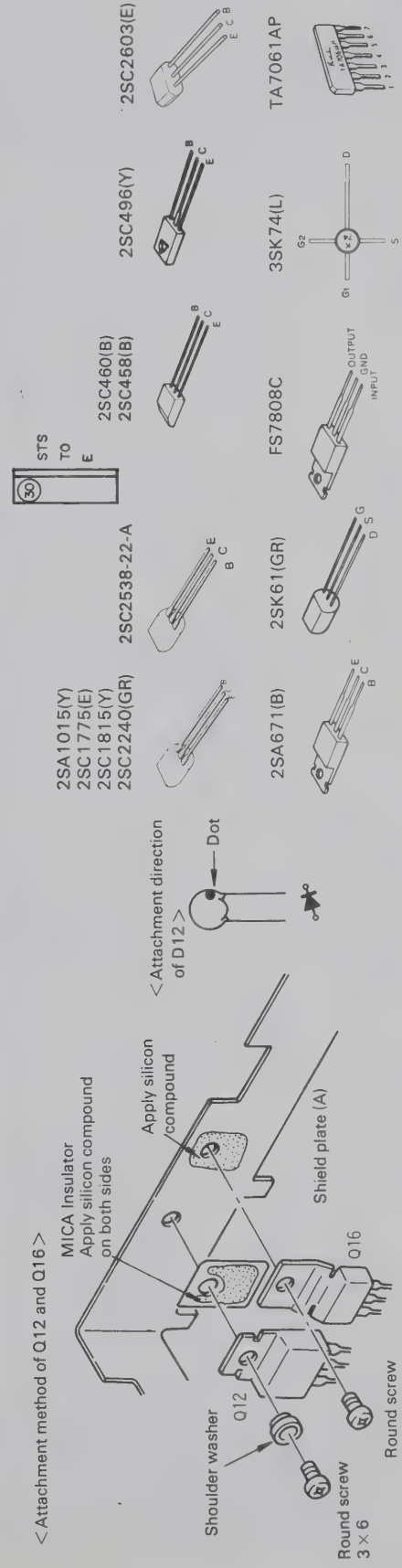
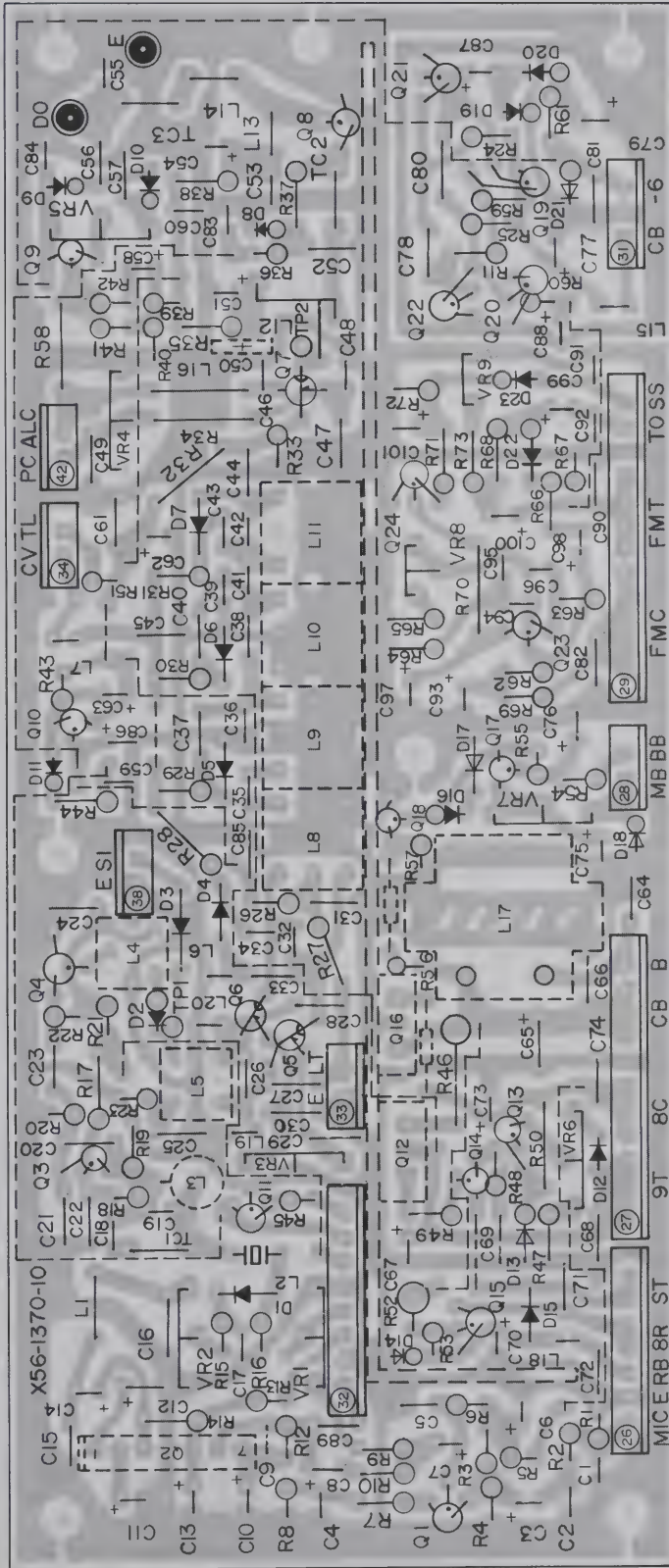
▼ TX UNIT (X56-1360-10) (K)(X) (X56-1360-51) (T)  
(X56-1360-61(W))

PARTS LIST: Page 24

Q1:2SC2240 Q2:TA7061AP Q3:4-2SC460(B) Q5:6-2SK61(GR) Q7:3SK74(L) Q8:2SC2538-22-A  
Q9:14,17,18,20:2SC2603(E) Q10:11,13,19:2SA1015(Y) Q12:2SA671(B) Q15:2SC496(Y) Q16:FS7808C Q21,22:2SC1815(Y)  
Q23,24:2SC458(B) D1,4:1S2208 D2,3:1S2588 D5~7:ITT410 D8,11,15,16,19,20,22,23:1S1555 D9,10:1N60 D12:VD1223  
D13:WZ-061 D14:XZ-090 D17,21:XZ-060 D18:XZ-070

KEY  
FMT  
FMS  
FMT  
FMS

(32)



# PARTS LIST

**Note 1:**

K: U.S.A. T: Britain W: Europe X: Australia

**Note 2:**

Only special type of resistors (example: cement, metal film, etc.) and capacitors (example: electrolytic, tantalum, mylar, temp. coeff. capacitors) are detailed in the PARTS LIST. For the value of all common type components, refer to the schematic diagram of the P.C. board illustration. Resistors not otherwise detailed are carbon type (1/4W or 1/8W). Order carbon resistors and capacitors according to the following example:

A carbon resistor's part number is RD14BY 2E222J.

A ceramic capacitor's number is CK45F1H103Z, CC45TH1H220J.

**RESISTOR****1. Type of the carbon resistor**RD14BY  
RD14BB (small size)RD14CY  
RD14CB (small size)**2. Wattage**

1W → 3A      3W → 3F      5W → 3H  
2W → 3D      4W → 3G

**3' = CC45** ○ ○ ...

Ceramic capacitor (type I) temperature coeff. capacitor 1' 3'.

1st word (Color)	C (Black)	L (Red)	P (Orange)	R (Yellow)	S (Green)	T (Blue)	U (Violet)
ppm/°C	0	-80	-150	-220	-330	-470	-750

**3 = CK45** ○

Ceramic capacitor (type II) 3

Cord	B	D	E	F
Operating temperature °C	-30 +85	-30 +85	-30 +85	-10 +70

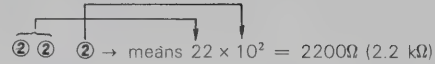
**6 = Tolerance**

Cord	C	D	G	J	K	M	X	Z	P	No cord
(%)	±0.25	±0.5	±2	±5	±10	±20	+40 -20	+80 -20	+100 -0	More than 10 μF -10 ~ +50 Less than 4.7 μF -10 ~ +75

**Less than 10 pF**

Cord	B	C	D	F	G
(pF)	±0.1	±0.25	±0.5	±1	±2

Abbreviation		Abbreviation	
Cap.	Capacitor	ML	Mylar
C	Ceramic	S	Styren
E	Electrolytic	T	Tantalum
MC	Mica		

**3. Resistance value**

Example: 221 → 220Ω      223 → 22 kΩ      225 → 2.2 MΩ  
222 → 2.2 kΩ      224 → 220 kΩ

**4. Tolerance**

J = ±5% (Gold)      K = ±10% (Silver)

**CAPACITORS****Type I**

CC 45 TH 1H 220 J      CK 45 F 1H 103 Z  
1' 2 3' 4 5 6      1 2 3 4 5 6

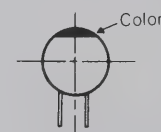
1 = Type .... ceramic, electrolytic, etc.      4 = Voltage rating  
2 = Shape .... round, square, etc.      5 = Value  
3 = Temp range      6 = Tolerance  
3' = Temp coefficient

**Type II**

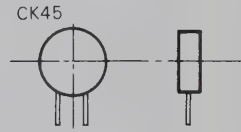
Ex. CC45TH = -470 ±60 ppm/°C

2nd Word	G	H	J	K	L
ppm/°C	±30	±60	±120	±250	±500

CC45



Type I



Type II

**5 = Capacitor value**

Example: 010 → 1 pF  
100 → 10 pF  
101 → 100 pF  
102 → 1000 pF = 0.001 μF  
103 → 0.01 μF

**GENERAL**

☆: New Parts

Ref. No.	Parts No.	Description	Re- marks
—	A01-0762-03	Case (upper)	☆
—	A01-0763-02	Case (lower)	☆
—	A13-0612-02	Angle ass'y (right)	☆
—	A13-0613-02	Angle ass'y (left)	☆
—	A13-0614-04	Angle (Top)	☆
—	A20-2372-15	Panel	☆
—	B01-0626-02	Panel escutcheon (K),(X)	☆
—	B01-0627-02	Panel escutcheon (W)	☆
—	B01-0628-02	Panel escutcheon (T)	☆
—	B03-0513-14	Switch mask (B) × 6	☆
—	B05-0701-04	SP grill cloth	☆
—	B05-0712-14	Grill cloth 148 × 27 mm	☆

Ref. No.	Parts No.	Description	Re- marks
—	B05-0713-04	Grill cloth 32 × 32 mm	☆
—	B07-0621-03	Side escutcheon × 2	☆
—	B10-0625-04	Front glass	☆
—	B31-0625-05	S meter	☆
—	B40-2490-04	Model name plate (T)	☆
—	B40-2509-04	Model name plate (K)	☆
—	B40-2510-04	Model name plate (W)(X)	☆
—	B46-0058-00	Warranty card (K)	☆
—	B50-2718-00	Operating manual (K)	☆
—	B50-2719-00	Operating manual (W)	☆
—	B50-2720-00	Operating manual (T)	☆
—	E06-0651-05	6P Metal socket (MIC jack)	☆



## PARTS LIST

Ref. No.	Parts No.	Description	Re- marks
—	E07-0651-05	6P Metal consent (MIC plug)	☆
—	E09-0471-05	4P Plug TONE PAD (K)	
—	E12-0001-05	Phone plug	
—	E12-0401-05	STBY plug	☆
—	E23-0015-04	Lug terminal (For LED)	
—	E29-0412-05	1P Connector (male)	☆
—	E29-0413-05	1P Connector (female)	☆
—	E30-1648-05	DC cord ass'y 4A	
—	F05-4022-05	Fuse (4A) × 2	
—	F15-0622-04	Shadow mask (meter)	
—	F15-0627-04	Shadow mask (LED)	☆
—	F20-0078-05	MICA insulator (Q101)	
—	F29-0014-05	Shoulder washer (Q101)	
—	G02-0505-05	Knob spring RIT	
—	G13-0608-04	Cushion (A) (upper case)	
—	G53-0510-04	Packing × 4 upper, lower case	☆
—	H01-2676-03	Carton (inside)(K)(W)(X)	☆
—	H01-2677-03	Carton (inside)(T)	☆
—	H10-2501-03	Styrene foam cushion	
—	H10-2528-12	Packing fixture	☆
—	H25-0049-03	Protective bag	
—	H25-0079-04	Protective bag (MIC)	
—	H25-0103-04	Protective bag (cord)	
—	H25-0106-04	Protective bag	
—	J02-0069-05	Foot × 2	
—	J02-0416-04	Metal foot	☆
—	J25-2714-04	PC board MODE	☆
—	J25-2715-04	PC board Memory	☆
—	J25-2716-14	PC board SCAN	☆
—	J25-2744-04	PC board TX OFF SET	☆
—	J30-0509-04	Spacer	☆
—	J31-0514-04	Spacer collar × 2	☆
—	J32-0739-14	Round boss × 5 PLL	☆
—	J42-0409-04	Knob bush	
—	J61-0019-05	Vinyletie × 5	
—	K21-0749-03	Main knob	☆
—	K21-0750-04	Knob (C) RF GAIN	☆
—	K23-0727-04	Knob (A) × 2 MODE, MEMORY	☆
—	K23-0728-04	Knob (B) × 2 VOL, SQL	☆
—	K23-0729-04	Knob (D) RIT	☆
—	K23-0733-04	Knob (E) TX OFF SET	☆
—	K27-0408-04	Push knob (A) × 5 M,MR,NB,RIT,D.STEP	☆
—	K27-0409-04	Push knob (B) × 2 SCAN,HOLD	☆
—	K27-0412-04	Push knob (D) VFO A/B	☆
—	K29-0733-04	Push knob (C)	☆
—	K23-0733-04	Knob (E) TX OFF SET	☆
—	N09-0008-04	Screw × 4 (angle)	
—	N14-0510-04	Flange nut × 4	
—	N14-0512-05	Speed nut × 4	☆
—	N15-1040-46	Flat washer × 4 (angle)	
—	N15-1060-46	Flat washer	
—	N16-0060-46	Spring washer × 4	
—	N33-3006-45	Round flat screw (case)	
—	N35-3006-45	Bind screw × 4 (Speaker mounting plate)	
—	N99-0304-04	Allen head bolt × 4 (angle)	
Ref. No.	Parts No.	Description	Re- marks
R103	RS14AB3A101J	Metal film 100Ω ±5% 1W	
VR101	R01-3409-05	Potentiometer 10 kΩ (A) SW VOL	☆
VR102	R01-4405-05	Potentiometer 50 kΩ (B) SW SQL	☆
VR103,104	R19-3406-05	Potentiometer 10 kΩ (B) × 2 RIT, RF GAIN	☆
S101	W02-0308-05	Rotary encoder	☆
S102	S01-2421-05	Rotary switch MODE	☆
S103	S01-1420-05	Rotary switch M.CH	☆
S104,105	S59-1405-05	Key board switch SCAN, HOLD	☆
S106	S40-2403-05	Push switch A/B (W)	
S107	S40-2403-05	Push switch H/L (K)(T)(X)	
S107	S40-2406-05	Push switch TONE (W)	
S108	S01-1421-05	Rotary switch TX OFF SET	☆
—	S50-1406-05	Tact switch (MIC)	☆
—	T03-0027-15	Speaker	
—	T91-0311-05	Microphone (T)	☆
—	T91-0313-05	Microphone (K)(W)(X)	☆
Q101	V01-0671-16	TR 2SA671 (B)	
Q102	V03-2603-06	TR 2SC2603 (E)	
D101	V11-6172-26	5 digit LED SL-1502	☆
D102	V11-7272-36	LED PR5532K ON AIR	☆
D103	V11-7272-46	LED PY5532K BUSY	☆
D104	V11-6172-56	LED SLP-144B (T)	☆
D105	V11-6176-56	LED SLP-144B	☆
D106	V11-6176-66	LED SLP-244B VFO A/B	☆
—	W01-0401-04	Allen key (angle)	
—	X41-1290-11	Switch unit	☆
—	X45-1140-00	Final unit (W)(T)(X)	☆
—	X45-1140-11	Final unit (K)	☆
—	X50-1620-00	PLL unit (W)(T)	☆
—	X50-1620-11	PLL unit (K)(X)	☆
—	X50-1630-11	CAR unit	☆
—	X52-1140-10	Side tone unit	☆
—	X53-1160-11	Control unit (K)	☆
—	X53-1160-61	Control unit (W)(T)	☆
—	X53-1160-71	Control unit (X)	☆
—	X55-1260-11	RX unit (K)(X)	☆
—	X55-1260-61	RX unit(W)(T)	☆
—	X56-1370-10	TX unit (K)(X)	☆
—	X56-1370-51	TX unit (T)	☆
—	X56-1370-61	TX unit (W)	☆

## SWITCH UNIT (X41-1290-11)

Ref. No.	Parts No.	Description	Re- marks
C1	CC45SL1H220J	C 22 pF ±5%	
VR1, 2	R12-3415-05	Semi-fixed resistor 22 kΩ	
VR3	R12-3421-05	Semi-fixed resistor 10 kΩ	☆
VR4	R12-4020-05	Semi-fixed resistor 50 kΩ (2 pole)	
VR5	R12-3421-05	Semi-fixed resistor 10 kΩ	☆
Q1~4	V03-1815-06	TR 2SC1815(Y)	

## PARTS LIST

Ref. No	Parts No.	Description	Re- marks
D1 ~ 4, 12 ~ 15	V11-0051-05	Diode 1N60	
D5 ~ 11	V11-0076-05	Diode 1S1555	
S1	S40-2409-15	Push switch M	
S2	S40-2405-05	Push switch MR	
S3,4	S40-2404-05	Push switch RIT, NB	
S5	S40-2405-05	Push switch D. STEP	
—	E23-0046-04	Square terminal	

Ref. No.	Parts No.	Description	Re- marks
—	E08-0471-05	4P Socket TONE PAD (K)	
—	E11-0405-05	Key jack	☆
—	E11-0406-05	STBY Jack	☆
—	E11-0409-05	Earphone jack	☆
—	E40-0373-05	Mini connect wafer 3P	
—	E40-0673-05	Mini connect wafer 6P	
—	F01-0744-15	Heat sink (W)(T)(X)	
—	F01-0746-05	Heat sink (K)	☆

FINAL UNIT (X45-1140-00)(W)(T)(X)  
(X45-1140-11)(K)PLL UNIT (X50-1620-00)(W)(T)  
(X50-1620-11)(K)(X)

Schematic: Page 13

Ref. No.	Parts No.	Description	Re- marks
C1,2	CC45SL2H070D	C 7pF ±0.5pF	
C3,4	CC45SL2H101J	C 100pF ±5%	
C5	CC45SL2H330J	C 33pF ±5%	
C6	CC45SL2H390J	C 39pF ±5%	
C7	CC45SL2H100D	C 10pF ±5%	
C8	CC45CH1H010C	C 1pF ±0.25pF	
C9	CC45SL2H220J	C 22pF ±5%	
C11	CC45CH1H330J	C 33pF ±5%	
C13	CC45CH1H0R5C	C 0.5pF ±0.25pF	
C18	CS15E1C010M	T 1μF 16V	
C22	CE04W1C101Q	E 100μF 16V	
C24	CE04W1C470Q	E 47μF 16V	
C26	CE04W1C101Q	E 100μF 16V	
C27	C90-0817-05	E 1000μF 16V(small)	
C32	CC45SL2H120J	C 12pF ±5%	
VR1	R12-5024-05	Semi fixed resistor 100 kΩ (2 pole)	
VR2	R12-4016-05	Semi-fixed resistor 50 kΩ	
VR3	R12-0048-05	Semi-fixed resistor 100Ω	
Q1,2	V01-1815-06	TR 2SC1815(Y)	
Q3	V01-1015-06	TR 2SA1015(Y)	
Q4	V01-1815-06	TR 2SC1815(Y)	
Q5	V30-1131-06	Power module M57713	☆
D1	V11-5260-16	Diode MI402	
D2	V11-0414-05	Diode 1S2588	
D3,4	V11-0051-05	Diode 1N60	
D5	V11-0076-05	Diode 1S1555	
D6	V11-0270-05	Diode U05B	
L1	L34-0823-05	VHF Coil 5φ3T	
L2	L34-0438-05	Coil 0.9μH	
L3	L34-0692-05	VHF Coil 5φ4T	
L4,5	L34-0817-05	VHF Coil 5φ3T	
L6	L33-0025-05	Choke coil 1μH	
L7	L40-1001-03	Ferri-inductor 10μH	
L8	L34-0887-05	VHF Coil 5φ3T	☆
—	B42-1682-04	T. Pad badge (K)	☆
—	E04-0102-05	UHF Type receptacle	
—	E08-0203-25	2P Connector	
—	E08-0304-05	Power jack BACK UP	

Ref. No.	Parts No.	Description	Re- marks
C1	CC45PG1H080D	C 8pF ±0.5pF	
C2	CC45CH1H060D	C 6pF ±0.5pF	
C3	CC45CH1H0R5C	C 0.5pF ±0.25pF	
C4	CC45CH1H060D	C 6pF ±0.5pF	
C5	CC45CH1H150J	C 15pF ±5%	
C6	CC45CH1H030C	C 3pF ±0.25pF	
C7	CE04W1A101Q	E 100μF 10V	
C9	CC45CH1H040C	C 4pF ±0.25pF	
C10	CC45CH1H010C	C 1pF ±0.25pF	
C12	CC45CH1H220J	C 22pF ±5%	
C13	CC45CH1H020C	C 2pF ±0.25pF	
C15	CE04W1C100Q	E 10μF 16V	
C23,24	CC45CH1H040C	C 4pF ±0.25pF	
C25,26	CC45CH1H0R5C	C 0.5pF ±0.25pF	
C28	CE04W1A470Q	E 47μF 10V	
C29	CC45CH1H220J	C 22pF ±5%	
C30,31	CC45CH1H101J	C 100pF ±5%	
C33	CC45TH1H020C	C 2pF ±0.25pF	
C34	CC45TH1H560J	C 56pF ±5%	
C35	CC45PG1H470J	C 47pF ±5%	
C37,38	CS15E1VR47M	T 0.47μF 35V	
C40	C91-0455-05	C 0.01μF ±10%	
C41	CQ92M1H473K	ML 0.047μF ±10%	
C43	CS15E1C4R7M	T 4.7μF 16V	
C44	CS15E1C2R2M	T 2.2μF 16V	
C47	CE04W1E4R7Q	E 4.7μF 25V	
C48	CE04W1A101Q	E 100μF 10V	
C49	CE04W1H010Q	E 1μF 50V	
C50,51	C91-0457-05	C 0.022μF ±10%	
C52	CE04W1A101Q	E 100μF 10V	
C54	CC45SL1H101J	C 100pF ±5%	
C55	CQ92M1H223K	ML 0.022μF ±10%	
C56	CC45SL1H101J	C 100pF ±5%	
C57,58	CC45CH1H100D	C 10pF ±0.5pF	
C59	C91-0457-05	C 0.022μF ±10%	
C60	CE04W1C100Q	E 10μF 16V	
C62	CE04W1A101Q	E 100μF 10V	
C70	CC45CH1H100D	C 10pF ±0.5pF	
C71	CC45TH1H020C	C 2pF ±0.25pF	
C72	CC45TH1H010C	C 1pF ±0.25pF	
C74	CQ92M1H223K	ML 0.022μF ±10%	
VR1	R12-5014-05	Semi-fixed resistor 100 kΩ	
VR2	R12-3025-05	Semi-fixed resistor 10 kΩ	
TC1	C05-0062-05	Ceramic Trimmer 6pF	



## PARTS LIST

Ref. No.	Parts No.	Description	Re- marks
Q1	V09-1001-16	FET 2SK19(GR)TRIO-5	
Q2	V03-1923-06	TR 2SC1923(O)	
Q3	V09-1002-56	FET 3SK74(L)	
Q4	V03-1775-06	TR 2SC1775(E)	
Q5	V09-1002-56	FET 3SK74(L)	
Q6	V03-0079-05	TR 2SC460(B)	
Q7	V09-0060-05	FET 2SK30A(GR)	
Q8,9	V03-2240-06	TR 2SC2240(GR)	
Q10~12	V03-0079-05	TR 2SC460(B)	
Q13	V03-1923-06	TR 2SC1923(O)	
Q14,15	V03-1815-06	TR 2SC1815(Y)	
Q16	V30-1132-06	IC TC5081P	☆
Q17	V30-1147-06	IC TC5082P-GL	☆
Q18	V30-1036-16	IC TC9122P	
D1	V11-1260-36	Vari-cap Diode 1SV50S	
D2,3	V11-0414-05	Diode 1S2588	
D4	V11-0374-05	Diode 1S155	
D5	V11-1260-36	Vari cap Diode 1SV50S	
D6	V11-0317-05	Vari-cap Diode 1S2208	
D7	V11-0076-05	Diode 1S1555	
L1	L40-3391-03	Ferri-inductor 3.3μH	
L2	L32-0624-05	Oscillating coil VCO	☆
L3	L40-3391-03	Ferri-inductor 3.3μH	
L4	L34-0820-05	Tuning coil	
L5	L34-0683-05	Tuning coil	
L6,7	L34-0901-05	Tuning coil	☆
L8	L33-0631-05	Choke coil 4.7μH	☆
L9	L77-0855-05	Crystal 14.2005 MHz	☆
L10,11	L40-1021-03	Ferri-inductor 1mH	
L12	L40-4711-03	Ferri-inductor 470μH	
L13	L40-1021-03	Ferri-inductor 1mH	
L14	L40-1501-03	Ferri-inductor 15μH	
L15,16	L40-1021-03	Ferri-inductor 1mH	
L17	L40-4711-03	Ferri-inductor 470μH	
—	E40-0273-05	Mini connect wafer 2P	
—	E40-0473-05	Mini connect wafer 4P	
—	E40-0573-05	Mini connect wafer 5P	
—	E40-0673-05	Mini connect wafer 6P (K)	
—	E40-0773-05	Mini connect wafer 7P	

Ref. No.	Parts No.	Description	Re- marks
L5,6	L40-1511-03	Ferri-inductor 150μH	
L7	L77-0856-05	Crystal 10.6943 MHz	☆
X1	L77-0857-05	Crystal (LSB) 10.6965 MHz	☆
—	E23-0046-04	Square terminal	

## SIDE TONE UNIT (X52-1140-10)

Ref. No.	Parts No.	Description	Re- marks
C1	CS15E1V0R1M	T 0.1μF 35V	
C2	CQ92M1H123K	ML 0.012μF ±10%	
C3	CC45SL1H101J	C 100pF ±5%	
C4,5	CQ92M1H103K	ML 0.01μF ±10%	
C6	CS15E1V0R1M	T 0.1μF 35V	
C7	CS15E1A100M	T 10μF 10V	
C8	CQ92M1H123K	ML 0.012μF ±10%	
C9	CE04W1A470Q	E 47μF 10V	
Q1	V03-1775-06	TR 2SC1775(E)	
D1	V11-0076-05	Diode 1S1555	
—	E40-0574-05	Mini connect wafer 5P	

## CAR UNIT (X50-1630-11)

Ref. No.	Parts No.	Description	Re- marks
C5	CC45SL1H330J	C 33pF ±5%	
C6,7	CC45SL1H220J	C 22pF ±5%	
C9,10	CC45SL1H221J	C 220pF ±5%	
C12	CC45CH1H030C	C 3pF ±0.25pF	
C13	CC45SL1H470J	C 47pF ±5%	
TC1~3	C05-0067-05	Ceramic trimmer 25pF	
Q1,2	V03-0079-05	TR 2SC460(B)	
D1~5	V11-0076-05	Diode 1S1555	
L1~3	L40-1021-03	Ferri-inductor 1mH	
L4	L30-0281-05	IFT	

PARTS LIST

CONTROL UNIT (X53-1160-11)(K)  
(X53-1160-61)(T)(W)  
(X53-1160-71)(X)

Schematic: Page 15

RX UNIT (X55-1260-11)(K)(X)  
(X55-1260-61)(W)(T)

Ref. No.	Parts No.	Description	Re- marks
C1	CQ92M1H223K	ML 0.022μF	
C3	CE04W1A101Q	E 100μF 10V	
C4,5	CE04W1A471Q	E 470μF 10V	
C6	CE04W1A470Q	E 47μF 10V	
C9	CE04W1C470Q	E 47μF 16V	
C10	CE04W1C220Q	E 22μF 16V	
C11,12	CE04W1H010Q	E 1μF 50V	
C14	CE04W1A101Q	E 100μF 10V	
C16	C90-0811-05	E 330μF 16V	
C17,18	C91-0460-05	Laminated cap. 0.068μF	☆
C19,20	C91-0460-05	Laminated cap. 0.1μF	
R1	R90-0526-05	Resistor 27kΩ × 4	☆
R36	R90-0526-05	Resistor 27kΩ × 4	☆
Q1,2	V03-1815-06	TR 2SC1815(Y)	
Q3,4	V01-1015-06	TR 2SA1015(Y)	
Q5~13	V03-1815-06	TR 2SC1815(Y)	
Q14	V03-0336-05	TR 2SC496(Y)	
Q15	V30-1136-06	Micro computer μPD650C-021	☆
Q16	V30-1008-66	IC MN1201A	
Q17	V30-1067-06	IC NJM78L06K	
Q18	V30-1054-06	IC TC5022BP	
Q19,20	V30-1815-06	TR 2SC1815(Y)	
D1	V11-0051-05	Diode 1N60	
D2~12	V11-0076-05	Diode 1S1555	
D13,14	V11-0051-05	Diode 1N60	
D15,16	V11-0076-05	Diode 1S1555	
D17	V11-0051-05	Diode 1N60	
D18,19	V11-0076-05	Diode 1S1555	
D20	V11-4162-66	Zener diode XZ-060	
D21	V11-4176-76	Zener diode XZ-057	
D22~30	V11-0051-05	Diode 1N60	
D31	V11-0051-05	Diode 1N60 (K)(X)	
D32	V11-0051-05	Diode 1N60 (W)(X)	
L1	L30-0503-05	IFT	
—	E02-0106-05	IC Socket 42P	
—	E40-0373-05	Mini connect wafer 3P	
—	E40-0473-05	Mini connect wafer 4P	
—	E40-0573-05	Mini connect wafer 5P	
—	E40-0773-05	Mini connect wafer 7P	
—	E40-0873-05	Mini connect wafer 8P	
—	E40-1173-05	Mini connect wafer 11P	
—	G11-0605-04	Cushion (Transducer)	☆
—	J29-0403-04	Transducer plate	☆
—	T95-0051-05	Transducer	

Ref. No.	Parts No.	Description	Re- marks
C1	CC45CH1H330J	C 33pF ±5%	
C2	CC45RH1H120J	C 12pF ±5%	
C3	CC45CH1H030C	C 3pF ±0.25pF	
C4	CC45RH1H100D	C 10pF ±0.5pF	
C5	CC45CH1H220J	C 22pF ±5%	
C7	C91-0456-05	C 0.047μF ±10%	
C12	CC45CH1H330J	C 33pF ±5%	
C14	CC45CH1H150J	C 15pF ±5%	
C15	CC45CH1H0R5C	C 0.5pF ±0.25pF	
C16	CC45CH1H020C	C 2pF ±0.25pF	
C19	CE04W1A470Q	E 47μF 10V	
C21	CC45CH1H050C	C 5pF ±0.25pF	
C22	CC45CH1H470J	C 47pF ±5%	
C23	CC45CH1H030C	C 3pF ±0.25pF	
C24	C91-0456-05	C 0.047μF ±10%	
C25	CC45CH1H470J	C 470pF ±5%	
C27	CC45CH1H220J	C 22pF ±5%	
C28	CC45SL1H451J	C 450pF ±5%	
C31	CC45CH1H180J	C 18pF ±5%	
C34	CQ92M1H393K	ML 0.039μF ±10%	
C35	CQ92M1H223K	ML 0.022μF ±10%	
C36	CQ92M1H103K	ML 0.01μF ±10%	
C37	CC45SL1H101J	C 100pF ±5%	
C39	CE04W1C100Q	E 10μF 16V	
C40	CQ92M1H393K	ML 0.039μF ±10%	
C41	CQ92M1H223K	ML 0.022μF ±10%	
C43	CQ92M1H393K	ML 0.039μF ±10%	
C44	CQ92M1H223K	ML 0.022μF ±10%	
C45	CQ92M1H222K	ML 0.0022μF ±10%	
C51	CE04W1H010Q	E 1μF 50V	
C53	CQ92M1H393K	ML 0.039μF ±10%	
C54,55	CQ92M1H473K	ML 0.047μF ±10%	
C56	CQ92M1H393K	ML 0.039μF ±10%	
C57	CQ92M1H103K	ML 0.01μF ±10%	
C59,60	CQ92M1H223K	ML 0.022μF ±10%	
C64	CQ92M1H223K	ML 0.022μF ±10%	
C65	CE04W1A101Q	E 100μF 10V	
C68	CC45SL1H470J	C 47pF ±5%	
C69	CQ92M1H222K	ML 0.0022μF ±10%	
C72	CQ92M1H222K	ML 0.0022μF ±10%	
C73	CQ92M1H473K	ML 0.047μF ±10%	
C74	CQ92M1H223K	ML 0.022μF ±10%	
C75	CQ92M1H102K	ML 0.001μF ±10%	
C76	CQ92M1H332K	ML 0.0033μF ±10%	
C77	CQ92M1H222K	ML 0.0022μF ±10%	
C78	CQ92M1H393K	ML 0.039μF ±10%	
C79	CQ92M1H223K	ML 0.022μF ±10%	
C80	CQ92M1H473K	ML 0.047μF ±10%	
C81,82	CE04W1C220Q	E 22μF 16V	
C83	CQ92M1H103K	ML 0.01μF ±10%	
C84	CQ92M1H332K	ML 0.0033μF ±10%	
C85	CS15E1V0R1M	T 0.1μF 35V	
C86	CQ92M1H222K	ML 0.0022μF ±10%	
C87	CC45SL1H220J	C 22pF ±5%	
C88	CQ92M1H103K	ML 0.01μF ±10%	
C89	CC45SL1H390J	C 39pF ±5%	
C90	CQ92M1H332K	ML 0.0033μF ±10%	
C91	CE04W1A470Q	E 47μF 10V	
C92,93	CS15E1A3R3M	T 3.3μF 10V	
C94	CE04W1H010Q	E 1μF 50V	
C95	CQ92M1H332K	ML 0.0033μF ±10%	
C96	CE04W1A101Q	E 100μF 10V	
C98	CE04W1C471Q	E 470μF 16V	
C99,100	CE04W1A470Q	E 47μF 10V	



## PARTS LIST

Ref. No.	Parts No	Description	Re- marks	Ref. No.	Parts No.	Description	Re- marks
C101	CQ92M1H104K	ML 0.1μF ±10%		Q3	V03-1815-06	TR 2SC1815(Y)	
C102	CE04W1H010Q	E 1μF 50V		Q4.5	V03-0079-05	TR 2SC460(B)	
C103	CC45SL1H101J	C 100pF ±5%		Q6	V09-0136-10	FET 2SK125	
C104	CE04W1A101Q	E 100μF 10V		Q7	V03-1923-06	TR 2SC1923(O)	
C105	CC45CH1H050C	C 5pF ±0.25pF		Q8.9	V03-0079-05	TR 2SC460(B)	
C106	C91-0455-05	C 0.01μF ±10%		Q10~12	V03-1815-06	TR 2SC1815(Y)	
C107	CE04W1C100Q	E 10μF 16V		Q13	V30-1134-06	IC TA7302P	☆
C108	C91-0455-05	C 0.01μF ±10%		Q14~17	V03-0079-05	TR 2SC460(B)	
C109	CC45SL1H101J	C 100pF ±5%		Q18~24	V03-1815-06	TR 2SC1815(Y)	
C110	CC45CH1H100D	C 10pF ±0.5pF		Q25	V01-1015-06	TR 2SA1015(Y)	
C113,114	C91-0457-05	C 0.022μF ±10%		Q26	V30-1045-06	IC HA1366W	
C115,116	C91-0455-05	C 0.01μF ±10%		Q27~29	V09-1013-06	FET 2SK74(M)	
C117	C91-0457-05	C 0.022μF ±10%		Q30	V03-0079-05	TR 2SC460(B)	
C118	CC45CH1H470J	C 47pF ±5%		Q31	V03-1815-06	TR 2SC1815(Y)	
C120~122	C91-0457-05	C 0.022μF ±10%		Q32	V09-0060-05	FET 2SK30A(GR)	
C123	CC45CH1H100D	C 10pF ±0.5pF		Q33	V01-1015-06	TR 2SA1015(Y)	
C125	C91-0457-05	C 0.022μF ±10%		Q34	V09-0056-05	FET 2SK30A(O)	
C126	CC45CH1H100D	C 10pF ±0.5pF		Q35	V01-1015-06	TR 2SA1015(Y)	
C127	C91-0457-05	C 0.022μF ±10%		Q36	V03-1815-06	TR 2SC1815(Y)	
C128,129	C91-0455-05	C 0.01μF ±10%		Q37	V09-1014-06	FET 2SK61(GR)	☆
C130	CC45CH1H180J	C 18pF ±5%		Q38,39	V03-1815-06	TR 2SC1815(Y)	
C131	CC45CH1H100D	C 10pF ±0.5pF		Q40	V03-0079-05	TR 2SC460(B)	
C132,133	C91-0455-05	C 0.01μF ±10%		Q41	V03-2240-06	TR 2SC2240(GR)	
C134	CC45CH1H470J	C 47pF ±5%					
C135	C91-0455-05	C 0.01μF ±10%		D1	V11-0076-05	Diode 1S1555	
C136	CE04W1C100Q	E 10μF 16V		D2.3	V11-0370-05	Diode 1S1587	
C137	CC45SL1H221J	C 220pF ±5%		D4.5	V11-0076-05	Diode 1S1555	
C138	CE04W1H010Q	E 1μF 50V		D6~8	V11-0051-05	Diode 1N60	
C143	C91-0457-05	C 0.022μF ±10%		D9	V11-4172-26	Zener diode WZ-032	
C144	CC45CH1H040C	C 4pF ±0.25pF		D10~13	V11-0076-05	Diode 1S1555	
C145	C91-0455-05	C 0.01μF ±10%		D14,15	V11-0051-05	Diode 1N60	
C146	CC45CH1H330J	C 33pF ±5%		D16~19	V11-0076-05	Diode 1S1555	
C147,148	C91-0455-05	C 0.01μF ±10%		D20~23	V11-0051-05	Diode 1N60	
C149	CE04W1H010Q	E 1μF 50V		D24	V11-1262-06	Varistor 1S1212	
C150	CE04W1H3R3Q	E 3.3μF 50V		D25	V11-0414-05	Diode 1S2588	
C151	CE04W1A470Q	E 47μF 10V		D26,27	V11-0076-05	Diode 1S1555	
C152	CE04W1E4R7Q	E 4.7μF 25V		D28~31	V11-0051-05	Diode 1N60	
C153	CE04W1H010Q	E 1μF 50V		D32~35	V11-0076-05	Diode 1S1555	
C154	CQ92M1H473K	ML 0.047μF ±10%		D36,37	V11-0051-05	Diode 1N60	
C155	C91-0455-05	C 0.01μF ±10%		D38~41	V11-0076-05	Diode 1S1555	
C156,157	C91-0457-05	C 0.022μF ±10%		D42	V11-0370-05	Diode 1S1587	
C158	CE04W1E4R7Q	E 4.7μF 25V		D43~46	V11-0051-05	Diode 1N60	
C159	CC45SL1H221J	C 220pF ±5%		D47~50	V11-0076-05	Diode 1S1555	
C160	CE04W1C100Q	E 10μF 16V		D51	V11-3161-86	Thermistor D33A	
C161	CQ92M1H473K	ML 0.047μF ±10%					
C162	CE04W1H010Q	E 1μF 50V		L1.2	L31-0267-05	Tuning coil	
C163	C91-0455-05	C 0.01μF ±10%		L3	L34-0683-05	Tuning coil	
C164	CQ92M1H682K	ML 0.0068μF ±10%		L4	L79-0457-05	Helical block (W) (T)	☆
C165	CS15E1C4R7M	T 4.7μF 16V			L79-0460-05	Helical block (K) (X)	☆
C166	CC45CH1H120J	C 12pF ±5%		L5~8	L30-0281-05	IFT	
TC1	C05-0031-05	Ceramic trimmer 10pF		L9	L40-1511-03	Ferri-inductor 150μH	
VR1	R12-3415-05	Semi-fixed resistor 22 kΩ		L10	L40-4711-03	Ferri-inductor 470μH	
VR2	R12-4016-05	Semi-fixed resistor 50 kΩ		L11	L40-4701-03	Ferri-inductor 47μH	
VR3	R12-3416-05	Semi-fixed resistor 47 kΩ		L12	L30-0503-05	IFT	
VR4	R12-1016-05	Semi-fixed resistor 3 kΩ		L13	L40-1011-03	Ferri-inductor 100μH	
VR5	R12-7013-05	Semi-fixed resistor 500 kΩ		L14	L30-0503-05	IFT	
VR6	R12-0048-05	Semi-fixed resistor 100Ω		L15,16	L30-0504-05	IFT	
VR7	R12-4016-05	Semi-fixed resistor 50 kΩ		L17	L30-0503-05	IFT	
Q1	V09-1002-56	FET 3SK74(L) (K)(X)		L18	L40-6825-04	Ferri-inductor 6.8mH	
	V09-1012-06	FET 3SK76 (W)(T)		L19	L30-0507-05	IFT	☆
Q2	V09-1002-56	FET 3SK74(L)		L20~22	L30-0005-05	IFT	
				L23	L40-1021-03	Ferri-inductor 1mH	
				L24	L40-1511-03	Ferri-inductor 150μH	
				L25	L30-0005-05	IFT	

## PARTS LIST

Ref. No.	Parts No.	Description	Re- marks
L26	L40-1021-03	Ferri-inductor 1mH	
L27	L40-4711-03	Ferri-inductor 470μH	
L28	L40-1511-03	Ferri-inductor 150μH	
L29	L79-0446-05	Ceramic discri CFY455S	
L30	L77-0858-05	Crystal 10.24 MHz	☆
L31	L40-1021-03	Ferri-inductor 1mH	
CF1	L72-0315-05	Ceramic filter CFW455F	
XF1(A,8)	L71-0216-05	MCF 10.695 MHz	☆
XF2	L71-0215-05	Crystal filter 10.695 MHz SSB	☆
RL1	S51-1407-05	Relay G2E9V	☆
—	E40-0273-05	Mini connect wafer 2P	
—	E40-0573-05	Mini connect wafer 5P	
—	E40-0773-05	Mini connect wafer 7P	
—	E40-1073-05	Mini connect wafer 10P	
—	E40-1273-05	Mini connect wafer 12P	
—	J31-0502-04	PC Board collar	
—	J42-0404-05	PC Board bush	

**TX UNIT (X56-1370-10)(K)(X)**  
**(X56-1370-51)(T)**  
**(X56-1370-61)(W)**

Ref. No.	Parts No.	Description	Re- marks
C1.2	CC45SL1H101J	C 100pF ±5%	
C3	CS15E1C010M	T 1μF 16V	
C4	CE04W1E4R7Q	E 4.7μF 25V	
C5	CQ92M1H682K	ML 0.0068μF ±10%	
C6	CE04W1A470Q	E 47μF 10V	
C7	CE04W1H010Q	E 1μF 50V	
C8	CQ92M1H472K	ML 0.0047μF ±10%	
C10	CE04W1A470Q	E 47μF 10V	
C11	CE04W1E4R7Q	E 4.7μF 25V	
C12	CE04W1A470Q	E 47μF 10V	
C13	CE04W1C220Q	E 22μF 16V	
C14	CE04W1H010Q	E 1μF 50V	
C15	CQ92M1H103K	ML 0.01μF ±10%	
C16	CQ92M1H393K	ML 0.039μF ±10%	
C18	CC45TH1H100D	C 10pF ±0.5pF	
C19	CC45UJ1H020C	C 2pF ±0.25pF	
C20.21	CC45SL1H221J	C 220pF ±5%	
C23	CC45CH1H100D	C 10pF ±0.5pF	
C26	CC45CH1H330J	C 33pF ±5%	
C27.28	CC45CH1H220J	C 22pF ±5%	
C32	CC45TH1H020C	C 2pF ±0.25pF	
C33.34	CC45TH1H080D	C 8pF ±0.5pF	
C35	CC45CH1H070D	C 7pF 0.5pF(W)(T)	
C35	CC45CH1H080D	C 8pF 0.5pF(K)	
C36	CC45TH1H030C	C 3pF ±0.25pF(K)	
C36	CC45TH1H040C	C 4pF ±0.25pF(W)(T)	
C37	CC45TH1H060D	C 6pF ±0.5pF(K)	
C37	CC45TH1H050C	C 5pF ±0.25pF(W)(T)	
C38	CC45CH1H0R5C	C 0.5pF ±0.25pF	
C39	CC45TH1H040C	C 4pF ±0.25pF(K)	
C39	CC45TH1H050C	C 5pF ±0.25pF(W)(T)	
C40	CC45TH1H050C	C 5pF ±0.25pF	

Ref. No.	Parts No.	Description	Re- marks
C41	CC45CH1H0R5C	C 0.5pF ±0.25pF	
C42.43	CC45TH1H050C	C 5pF ±0.25pF	
C44	CC45CH1H220J	C 22pF ±5%	
C50	C90-0804-05	C 0.001μF	
C51	CE04W1E4R7Q	E 4.7μF 25V	
C54	CE04W1E4R7Q	E 4.7μF 25V	
C55	CC45CH1H180J	C 18pF ±5%	
C56	CC45CH1H010C	C 1pF ±0.25pF	
C58	CE04W1HR47Q	E 0.47μF 50V	
C62.63	CE04W1C100Q	E 10μF 16V	
C65	C90-0820-05	E 470μF 16V(small)	
C67	CE04W1C100Q	E 10μF 16V	
C70	CE04W1C220Q	E 22μF 16V	
C73	CE04W1A470Q	E 47μF 10V	
C75	CE04W1A470Q	E 47μF 10V	
C76	CE04W1C470Q	E 47μF 16V	
C77	CE04W1C101Q	E 100μF 16V	
C78	CQ92M1H223K	ML 0.022μF ±10%	
C79	CE04W1C101Q	E 100μF 16V	
C80	CQ92M1H473K	ML 0.047μF ±10%	
C86	CS15E1A3R3M	T 3.3μF 10V	
C87	CE04W1C470Q	E 47μF 16V	
C88	CE04W1C330Q	E 33μF 16V	
C89	CQ92M1H472K	ML 0.0047μF ±10%	
C91.92		not used (K)	
C93	CE04W1C220Q	E 22μF 16V	
C94~96	C91-0433-05	Laminated cap. 0.0039μF ±5% 50V	
C94~96		not used (K)	
C97	CE04W1C220Q	E 22μF 16V	
C98.99	CE04W1H010Q	E 1μF 50V	
C100.101	CS15E1A150M	T 15μF 10V	
C93.97~99		Not used (K)	
C100.101		Not used (K)(W)	
R46	RC05GF2H2R2J	Solid 2Ω 5%, 1/2W	
R52	RC05GF2H100J	Solid 10Ω ±5%, 1/2W	
R62	R92-0616-05	Metal film 10kΩ ±1%, 1/4W	
R62		Not used (K)	
R63	RN14BK2E4703F	Metal film 470kΩ ±1%, 1/4W	
R63		Not used (K)	
R64	R92-0616-05	Metal film 10kΩ ±1%, 1/4W	
R64		Not used (K)	
R65	R92-0617-05	Metal film 7.5kΩ ±1%, 1/4W	
R65		Not used (K)	
TC1	C05-0062-05	Ceramic trimmer 6pF	
TC2.3	C05-0030-15	Ceramic trimmer 20pF	
VR1	R12-4016-05	Semi-fixed resistor 50kΩ	
VR2	R12-2015-05	Semi-fixed resistor 5kΩ	
VR3	R12-0042-05	Semi-fixed resistor 500Ω	
VR4	R12-1016-05	Semi-fixed resistor 3kΩ	
VR5	R12-4016-05	Semi-fixed resistor 50kΩ	
VR6.7	R12-1050-05	Semi-fixed resistor 1kΩ	
VR8	R12-2405-05	Semi-fixed resistor 5kΩ	
VR9	R12-4403-05	Semi-fixed resistor 50kΩ	
Q1	V03-2240-06	TR 2SC2240 (GR)	
Q2	V30-0039-05	IC TA7061AP	
Q3.4	V03-0079-05	TR 2SC460(B)	
Q5.6	V09-1014-06	FET 2SK61 (GR)	
Q7	V09-1002-56	FET 3SK74(L)	
Q8	V03-2538-16	TR 2SC2538-22-A	
Q9	V03-2603-06	TR 2SC2603(E)	



## PARTS LIST

Ref. No.	Parts No.	Description	Re- marks
Q10,11	V01-1015-06	TR 2SA1015(Y)	
Q12	V01-0671-16	TR 2SA671(B)	
Q13	V01-1015-06	TR 2SA1015(Y)	
Q14	V03-2603-06	TR 2SC2603(E)	
Q15	V03-0336-05	TR 2SC496(Y)	
Q16	V30-1135-06	IC FS7808C	
Q17,18	V03-2603-06	TR 2SC2603(E)	
Q19	V01-1015-06	TR 2SA1015(Y)	
Q20	V03-2603-06	TR 2SC2603(E)	
Q21,22	V03-1815-06	TR 2SC1815(Y)	
Q23,24	V03-0093-05	TR 2SC458(B)	
D1	V11-0317-05	Vari-cap diode 1S2208	
D2,3	V11-0414-05	Diode 1S2588	
D4	V11-0317-05	Vari-cap diode 1S2208	
D5~7	V11-7761-86	Vari-cap diode ITT410	
D8	V11-0076-05	Vari-cap diode 1S1555	
D9,10	V11-0051-05	Diode 1N60	
D11	V11-0076-05	Diode 1S1555	
D12	V11-1262-46	Diode VD1223	
D13	V11-0243-05	Zener diode WZ-061	
D14	V11-4167-06	Zener diode XZ-090	
D15,16	V11-0076-05	Diode 1S1555	
D17	V11-4101-20	Zener diode XZ-060	
D18	V11-4161-96	Zener diode XZ-070	
D19,20	V11-0076-05	Diode 1S1555	
D21	V11-4101-20	Zener diode XZ-060	
D22	V11-0076-05	Diode 1S1555 (W)(T)	
D22		not used (K)	
D23	V11-0076-05	Diode 1S1555 (T)	
D23		not used (K)(W)	
L1	L40-1545-06	Ferri-inductor 150mH	
L2	L77-0859-05	Crystal 10.710 MHz	
L3	L33-0615-05	Choke 15 $\mu$ H	
L4	L30-0005-05	Tuning coil	
L5	L31-0313-05	Tuning coil	
L6	L40-1001-03	Ferri-inductor 10 $\mu$ H	
L7	L40-1511-03	Ferri-inductor 150 $\mu$ H	
L8	L34-0886-05	Tuning coil MIX	
L9	L31-0180-05	Tuning coil	
L10	L31-0266-05	Tuning coil	
L11	L31-0267-05	Tuning coil	
L12	L34-0885-15	VHF Coil 5 $\phi$ 5T	☆
L13	L34-0452-05	VHF Coil 3 $\phi$ 6T	
L14	L34-0692-05	VHF Coil 5 $\phi$ 4T	
L15	L40-6825-04	Ferri-inductor 6.8mH	
L16	L33-0026-05	Choke 1 $\mu$ H	
L17	L15-0016-05	Choke trans.	
L18	L40-1511-03	Ferri-inductor 150 $\mu$ H	
L19,20	L40-1011-03	Ferri-inductor 100 $\mu$ H	
—	E40-0273-05	Mini connect wafer 2P	
—	E40-0373-05	Mini connect wafer 3P	
—	E40-0773-05	Mini connect wafer 7P	
—	E40-0873-05	Mini connect wafer 8P	
—	E40-1173-05	Mini connect wafer 11P	
—	E40-1273-05	Mini connect wafer 12P	

# PACKING/DISASSEMBLY

## <PACKING>

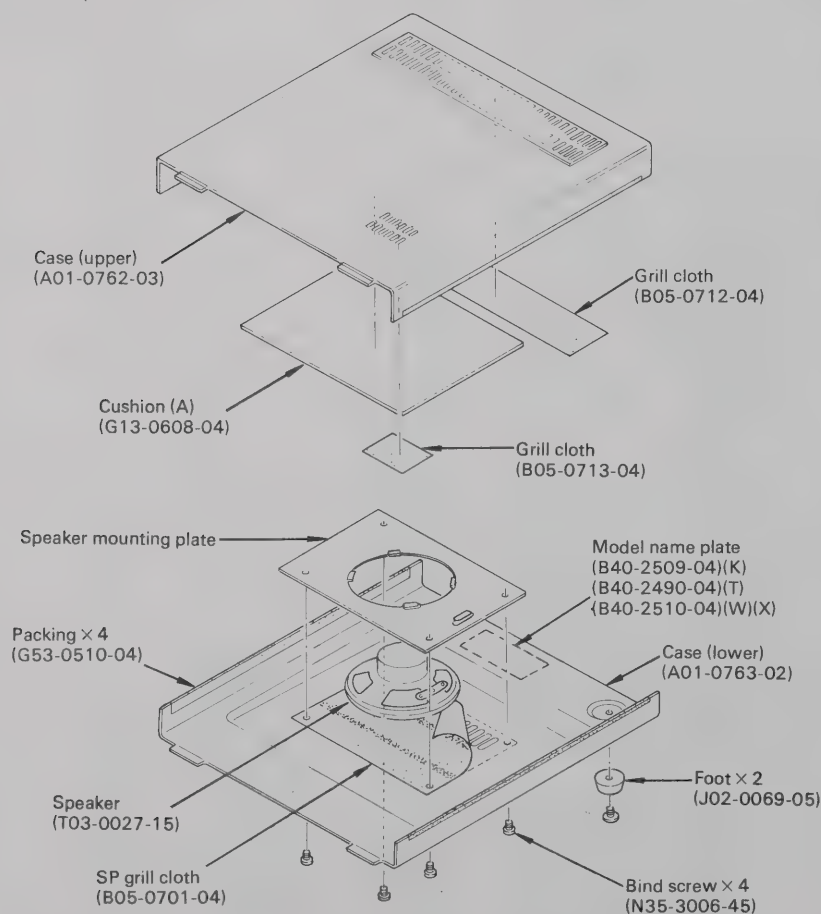
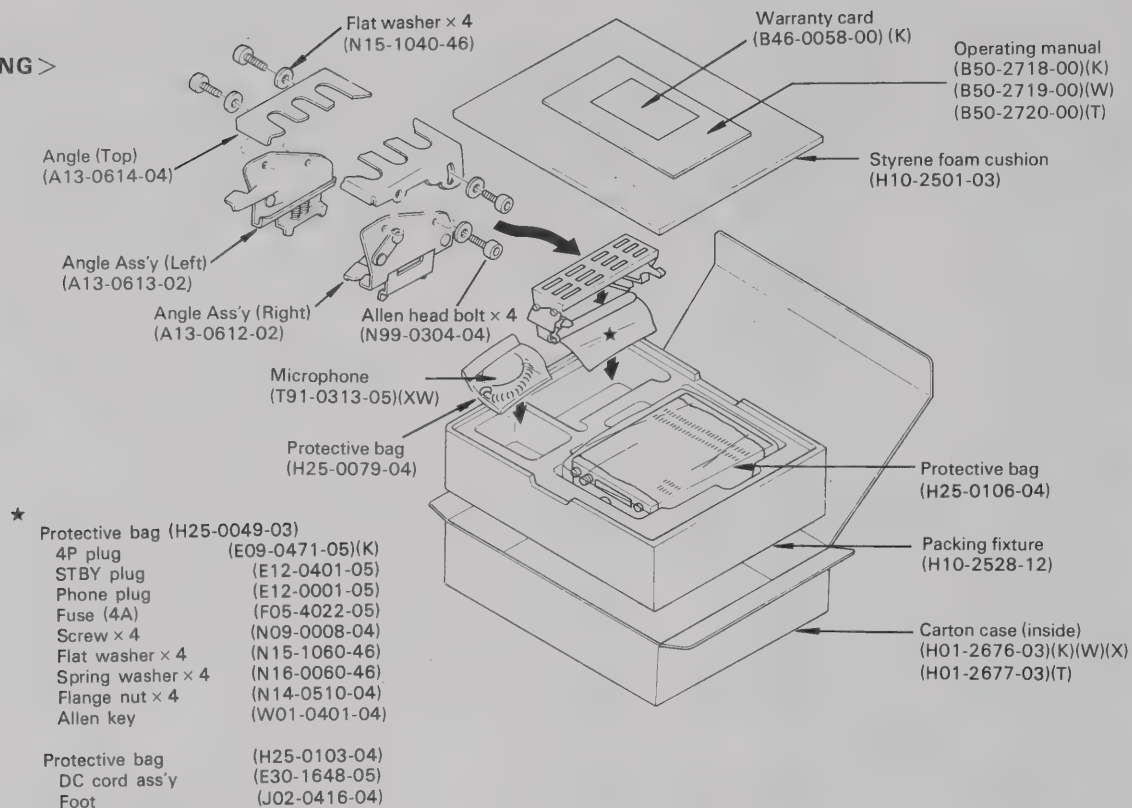


Fig. 12 Case disassembly



## DISASSEMBLY

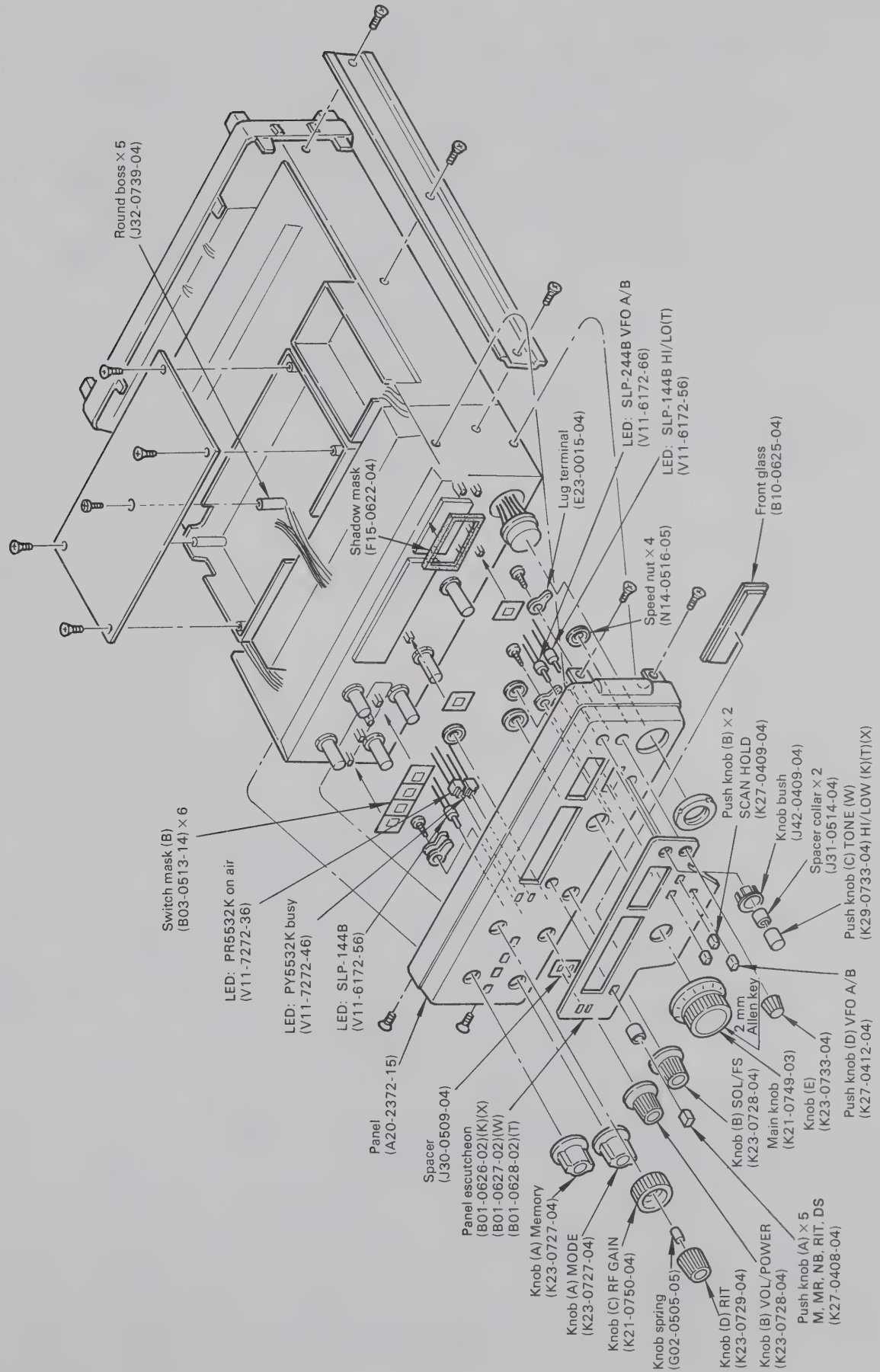


Fig. 13 Front panel disassembly

# DISASSEMBLY

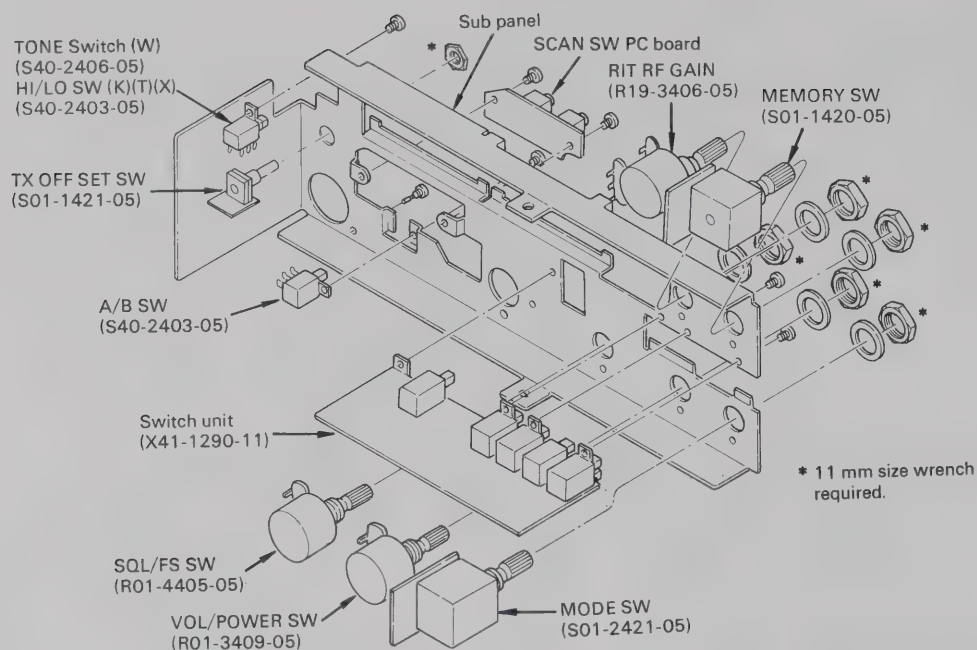


Fig. 14 Sub panel disassembly

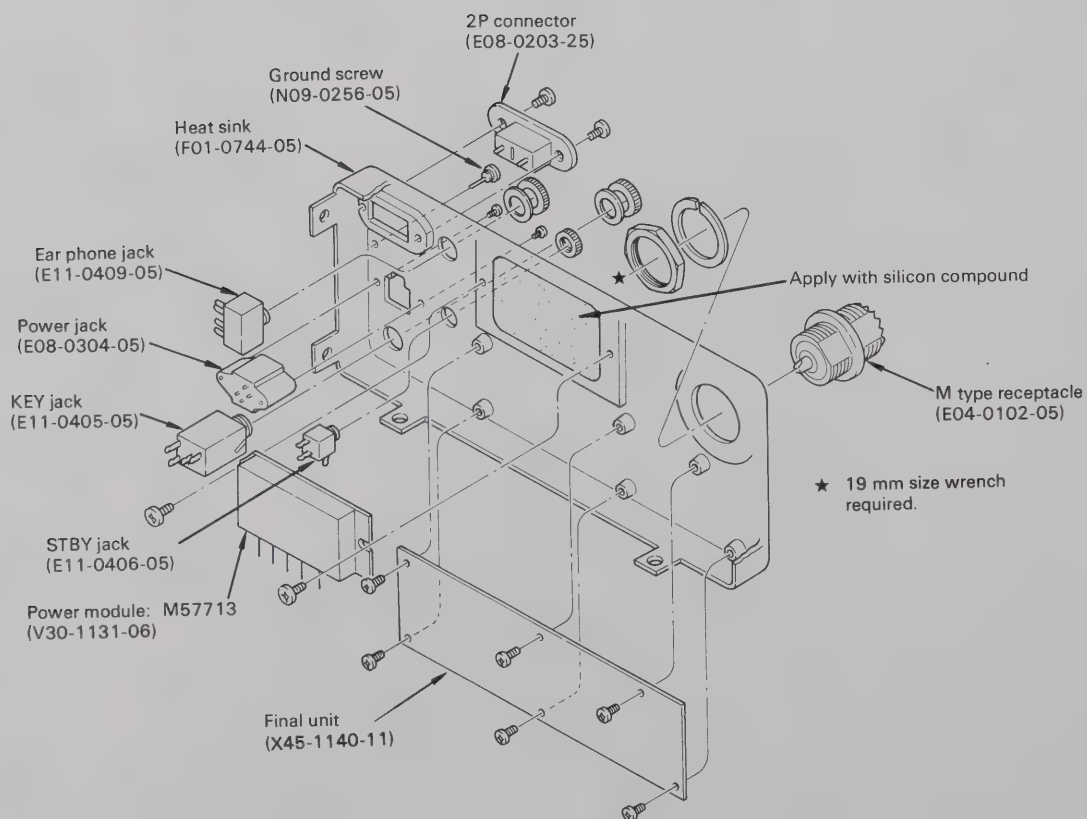


Fig. 15 Heat sink ass'y/disassembly



## DISASSEMBLY

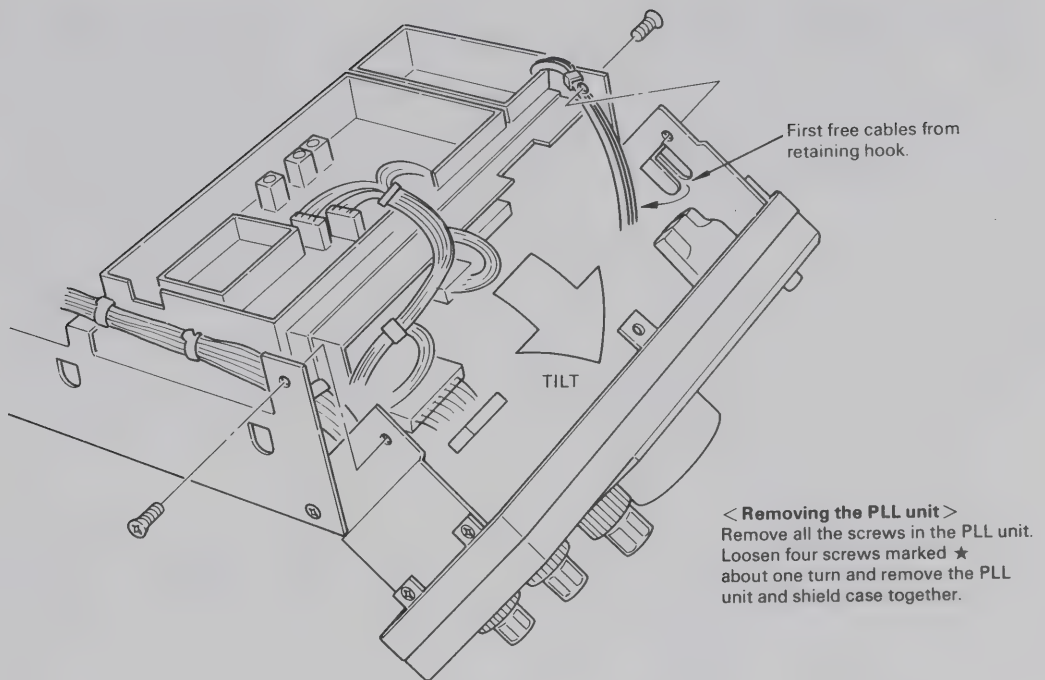


Fig. 16 Inspection of the PLL and switch unit

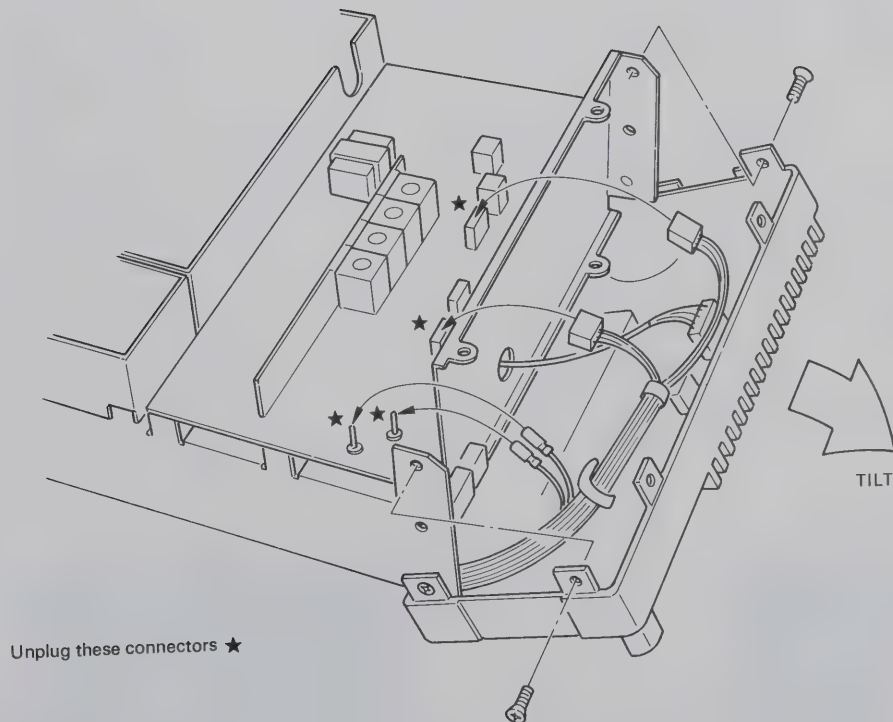
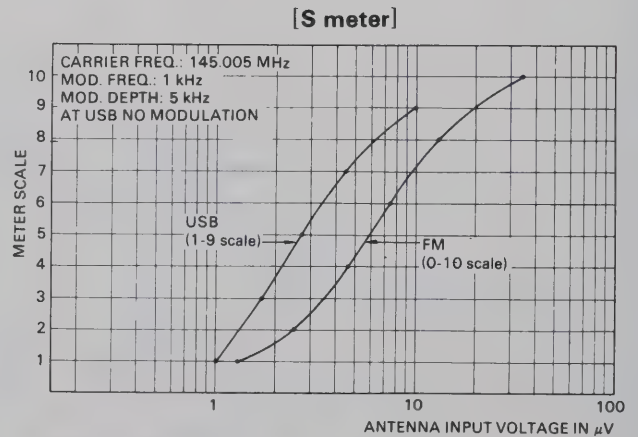
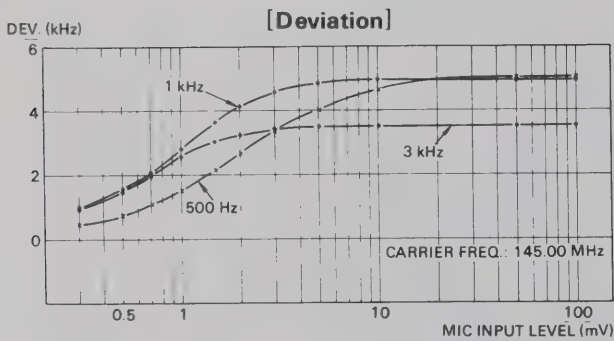
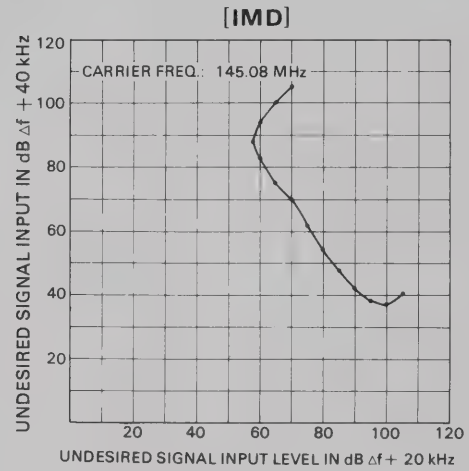
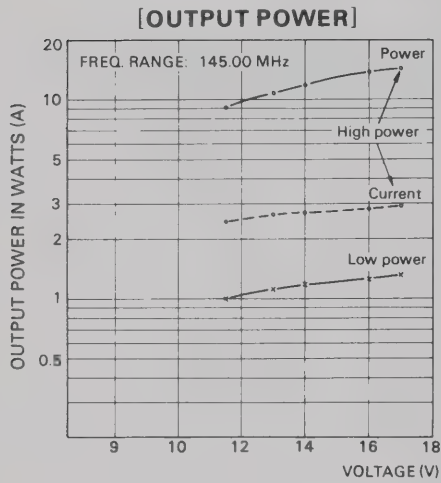
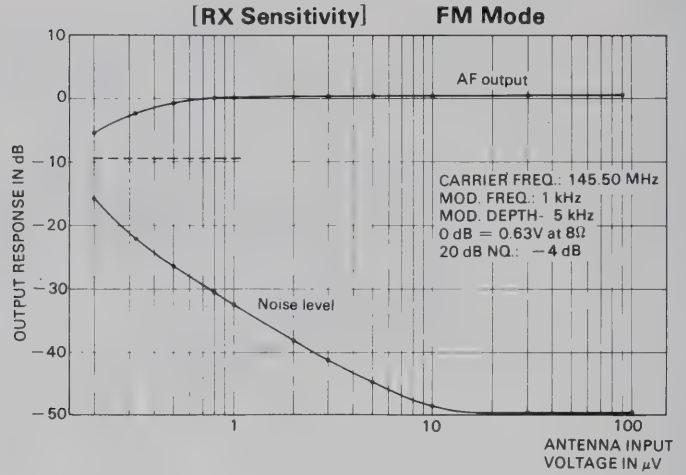
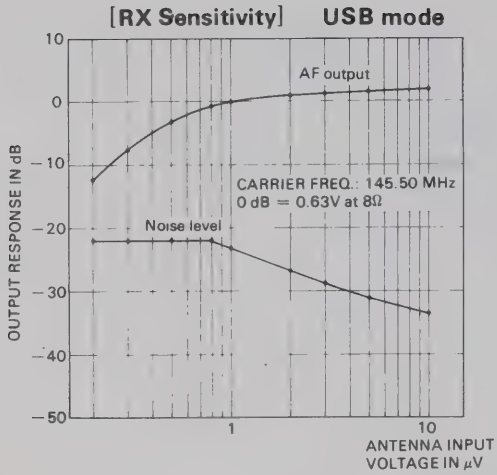
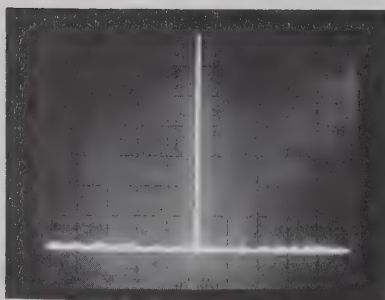


Fig. 17 Heat sink access

# REFERENCE DATA

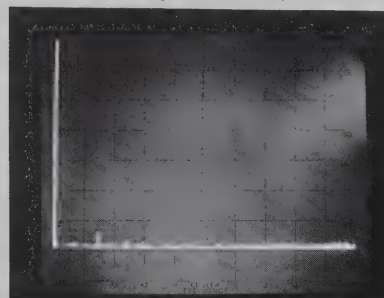


**[Near spurious response]**



CARRIER FREQ.: 145.02 MHz  
RF POWER: 10.5W  
SCAN WIDTH: 5 MHz/DIV  
BAND WIDTH: 10 kHz  
SCAN TIME: 0.5 sec.  
VIDEO FILTER: 10 kHz  
INPUT ATT: 20 dB  
LOG REF LEVEL: -5 dBm  
10 dB/DIV

**[Harmonics spurious response]**



CARRIER FREQ.: 145.02 MHz  
RF POWER: 10.5W  
SCAN WIDTH: 100 MHz/DIV  
BAND WIDTH: 30 kHz  
SCAN TIME: 2 sec.  
VIDEO FILTER: 10 kHz  
INPUT ATT: 20 dB  
LOG REF LEVEL: -5 dBm  
10 dB/DIV



## PS-20

## PS-20 SPECIFICATIONS

## [POWER SUPPLY SECTION]

Input voltage .....	AC 120/220/240V $\pm 10\%$ , 50/60 Hz
Output voltage .....	DC 13.8V (standard voltage)
Output current .....	4.5A (intermittent load 50% duty cycle)
Continuous load current .....	4A max.
Output voltage fluctuation ..	Within $\pm 50$ mV at AC120/220/240V $\pm 10\%$ (at load current 4A) Within 0.1V at 0~4A of load current (at AC 120/220/240V)
Ripple voltage .....	Less than 5 mV at 13.8V, 4A (at AC 120/220/240V)
Power consumption .....	Approx. 100W (at AC 120/220/240V, DC 13.8V, 4A)

## [GENERAL]

Dimensions .....	123 (4-27/32") W $\times$ 96 (3-25/32") H $\times$ 235 (9-17/64") D mm (inch)
Weight .....	Approx. 3.8 kg (8.4 lbs)

## [ACCESSORIES]

Operating manual .....	1
DC Power cord .....	1
Fuse (1A) .....	1
Crimp style terminal .....	2

NOTE: The circuit and ratings may change without notice due to development in technology.

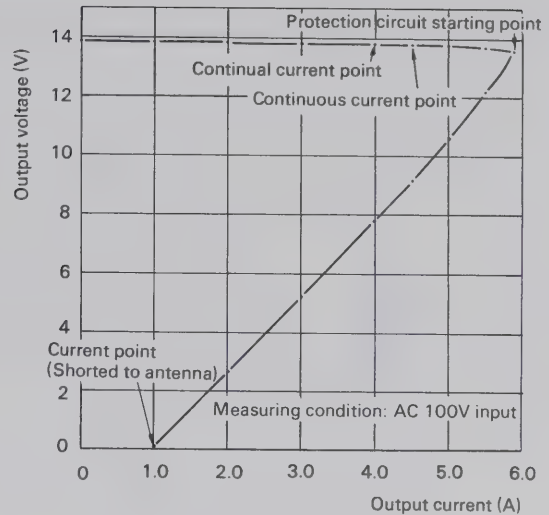


Fig. 19 Output voltage characteristic

## PS-20

☆: New Parts

Ref. No.	Parts No.	Description	Re- marks
C1	C90-0808-05	E 15000 $\mu$ F 25V	☆
—	A01-0732-03	Case (A)	☆
—	A01-0733-02	Case (B)	☆
—	A20-2333-03	Panel (T)	☆
—	A20-2336-03	Panel (K)(W)	☆
—	B39-0407-04	Spacer (assistance leg)	
—	B46-0058-00	Warranty card (K)	
—	B50-2616-10	Operating manual (K)(W)	☆
—	B50-2617-10	Operating manual (T)	☆
—	E07-0252-05	2P Metal plug	
—	E20-0282-05	2P Terminal plate	☆
—	E23-0412-05	Crimp style terminal $\times$ 2	☆
—	E30-0181-05	AC cord with plug (K)	
—	E30-0585-05	AC cord with plug (W)	
—	E30-0602-05	AC cord with plug (T)	
—	E30-1620-05	DC power cord	☆
—	F05-1023-05	Fuse (1A) $\times$ 1 (K) $\times$ 2(W)(T)	
—	F05-2023-05	Fuse (2A) $\times$ 2(K)	
—	F29-0014-05	Shoulder washer $\times$ 4	
—	H01-2592-14	Carton (inside) (K)(W)	☆
—	H01-2593-14	Carton (inside) (T)	☆
—	H10-2513-02	Styren foam cushion (front)	☆
—	H10-2514-02	Styren foam cushion (rear)	☆
—	H12-0460-04	Cushion	☆
—	H20-1407-03	Protective cover	☆
—	H25-0029-04	Accessories bag 60 $\times$ 110 mm	
—	H25-0117-04	Accessories bag 80 $\times$ 250 mm	
—	J02-0323-05	Foot $\times$ 4	
—	J02-0409-04	Foot supporter	☆
—	J21-2573-04	Foot stopper $\times$ 2	
—	J32-0133-04	Hex boss $\times$ 4	
—	J41-0006-05	Cord bush (K)	
—	J41-0024-15	Cord bush (W)(T)	
—	L01-8056-05	Power trans.	☆

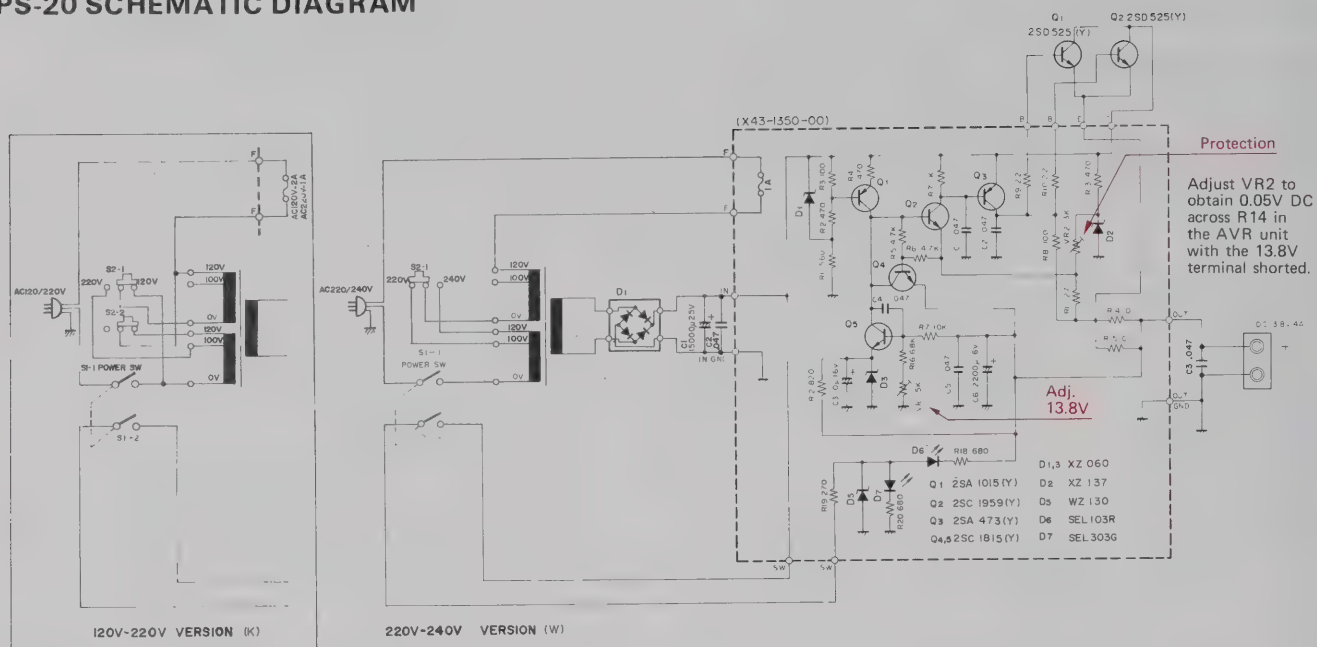
Ref. No.	Parts No.	Description	Re- marks
S1	S36-2402-05	Seesaw switch (power)	
S2	S31-2027-05	Slide switch (AC voltage)	
Q1,2	V04-0525-26	TR 2SD525(O) or (Y)	☆
D1	V11-2164-06	Rectifier stack M4851-11	☆
—	X43-1350-00	AVR unit	☆

## AVR UNIT (X43-1350-00)

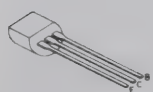
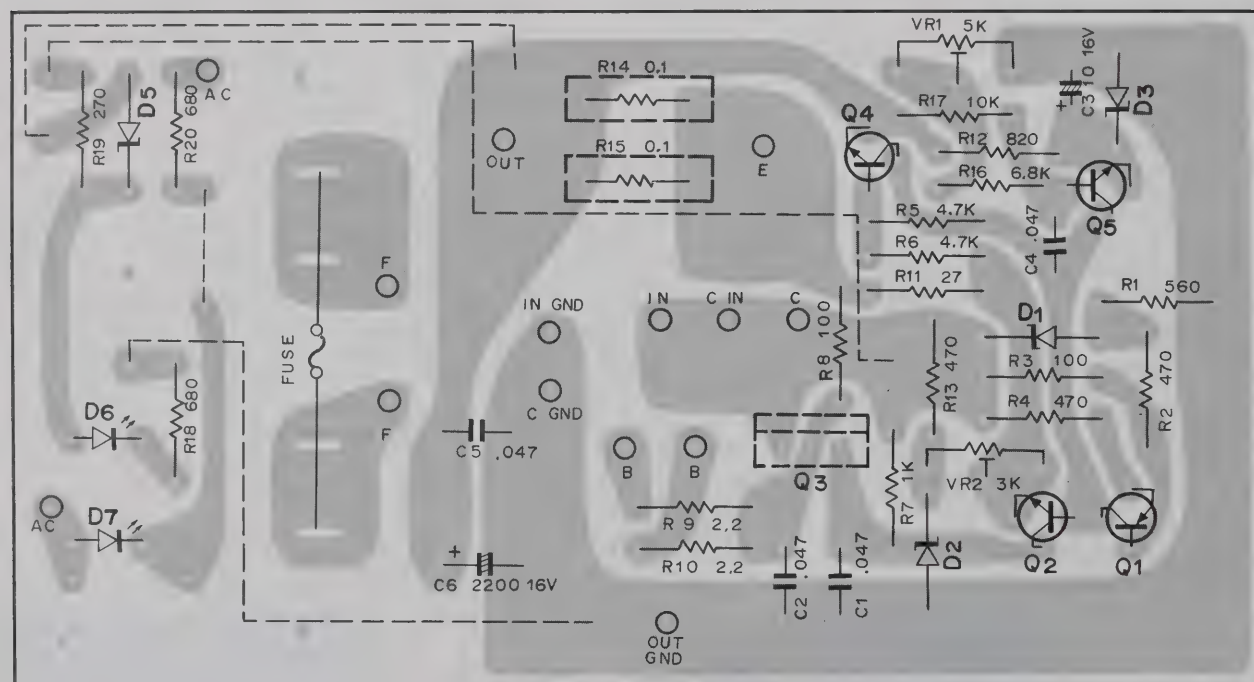
Ref. No.	Parts No.	Description	Re- marks
C1,2	C91-0456-05	C 0.047 $\mu$ F 25V	
C3	CE04W1C100	E 10 $\mu$ F 16V	
C4,5	C91-0456-05	C 0.047 $\mu$ F 25V	
C6	CE04W1C222MA	E 2200 $\mu$ F 16V	☆
R14,15	R92-0618-05	Metal film 0.1 $\Omega$	
VR1	R12-2015-05	Semi-fixed resistor 5k $\Omega$	☆
VR2	R12-1016-05	Semi-fixed resistor 3k $\Omega$	
Q1	V01-1015-06	TR 2SA1015(Y)	
Q2	V03-1959-06	TR 2SC1959 (Y)	
Q3	V01-0473-06	TR 2SA473(Y)	
Q4,5	V03-1815-06	TR 2SC1815(Y)	
D1	V11-4101-20	Zener diode XZ-060	
D2	V11-4161-76	Zener diode XZ-137	
D3	V11-4101-20	Zener diode XZ-060	
D4		not used	
D5	V11-0297-05	Zener diode WZ-130	
D6	V11-5160-66	LED SEL103R	☆
D7	V11-5160-76	LED SEL303G	☆
—	E23-0047-04	Square terminal $\times$ 10	
—	J31-0503-05	Beads $\times$ 4	

# PS-20

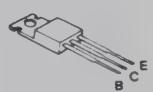
## PS-20 SCHEMATIC DIAGRAM



## PS-20 PC BOARD ▼ AVR UNIT (X43-1350-00)



2SA1015(Y)  
 2SC1815(Y)  
 2SC1959(Y)



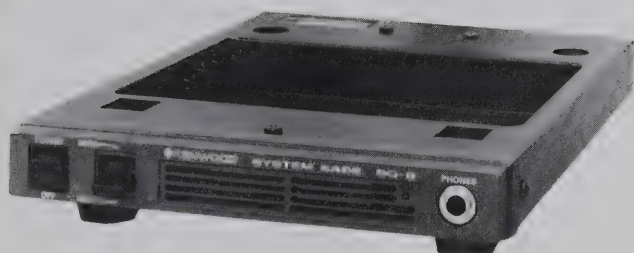
2SA473(Y)  
 2SD525(Y)

**Q1 2SD525(O or Y)**

**Q2 2SD525(O or Y)**

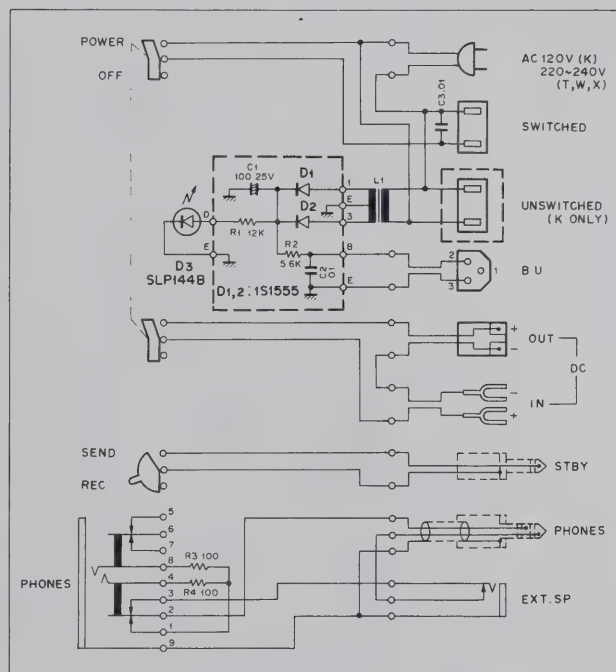


## SYSTEM BASE BO-9



## BO-9 SPECIFICATIONS

Input voltage ..... AC120V (K)  $\pm 10\%$ , 50 ~ 60 Hz  
 220~240V(T)(W)(X)  
 Buck up output ..... DC13.8V, 1.5 mA  
 AC outlet output ..... AC120V (K) 200W (MAX)  
 220~240V(T)(W)(X)  
 Dimensions ..... 170 (6-11/16")  $\times$  25 (1")  $\times$  232 (9-9/64") mm  
 (inch)  
 Weights ..... Approx. 1.0 kg (2.2 lbs)

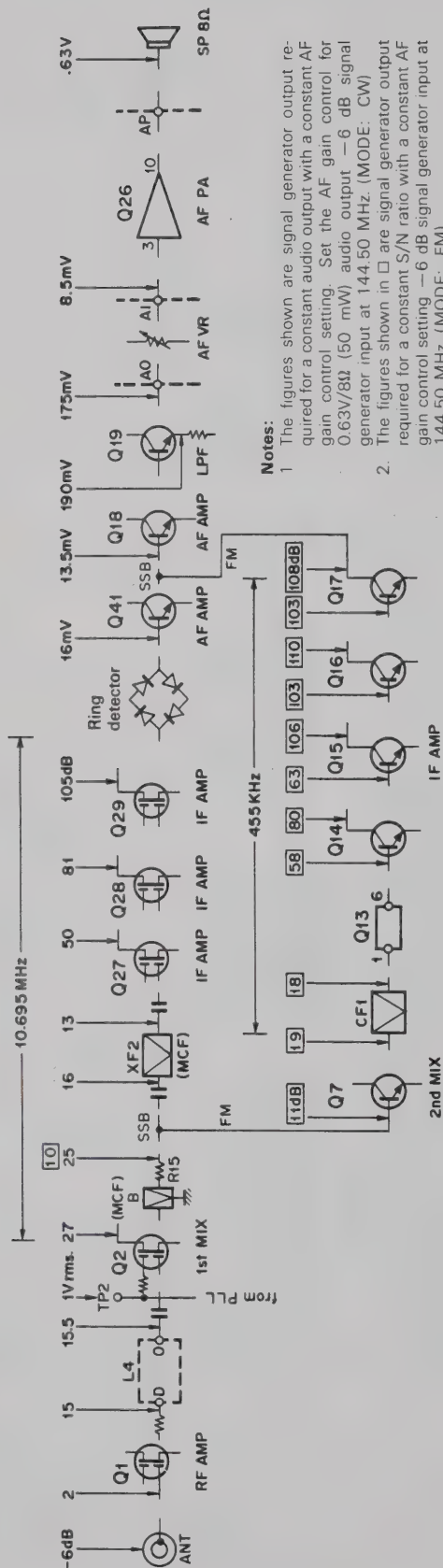


## BO-9 PARTS LIST

Ref. No.	Parts No.	Description	Re- marks
C1	CE04W1E101Q	E 100 $\mu$ F 25V	
C2.3	CK45F1H103Z	C 0.01 $\mu$ F + 80, - 20%	
R3.4	RC05GF2H101J	Solid 100 $\Omega$ $\pm 5\%$ 1/2W	
D1.2	V11-0076-05	Diode 1S1555	
D3	V11-6172-56	LED SLP144B	
—	A01-0767-02	Case (upper)(K)	☆
—	A01-0768-03	Case (bottom)	☆
—	A01-0769-02	Case (upper)(W)(T)(X)	☆
—	A20-2374-05	Panel (T)	☆
—	A20-2375-05	Panel (K)(W)(X)	☆
—	B46-0058-00	Warranty card (K)	
—	B50-2708-00	Operating manual (K)	☆
—	B50-2709-00	Operating manual (W)(T)(X)	☆
—	E03-0153-05	AC Outlet	☆
—	E03-0154-05	AC Plug (W)(T)(X)	☆
—	E11-0404-05	Phone jack	
—	E11-0410-05	Phone jack	☆
—	E22-0306-05	Lug plate	
—	E30-0181-05	AC cord (K)	
—	E30-0185-05	AC cord (X)	
—	E30-0585-05	AC cord (W)	
—	E30-0602-05	AC cord (T)	
—	E30-1653-05	DC cord	☆
—	E30-1654-05	Cord with $\phi 2.5$ plug	☆
—	E30-1655-05	Cord with ST plug	☆
—	E30-1656-05	DC cord ass'y	☆
—	E30-1657-05	3P power cord BACK UP	☆
—	H01-2665-04	Carton (inside)(T)	☆
—	H01-2667-04	Carton (inside)(K)(W)(X)	☆
—	H10-2532-04	Cushion foam $\times 4$	☆
—	H12-0467-03	Cushion	☆
—	H25-0029-04	Protective bag (W)(T)(X)	
—	H25-0103-04	Protective bag 125 $\times$ 250 mm	
—	H25-0106-04	Protective bag 250 $\times$ 350 mm	
—	J02-0323-05	Foot $\times 4$	
—	J19-1325-04	Stopper plate $\times 4$	
—	J25-2732-04	PC board	☆
—	J41-0006-05	Cord bush	
—	L01-0150-05	Transformer (K)	
—	L01-8022-05	Transformer (W)(T)(X)	☆
—	N35-3004-45	Bind screw	
—	N35-3006-45	Bind screw	
—	S36-2405-05	Power switch	☆
—	S44-2404-05	STBY switch	☆

# LEVEL DIAGRAM

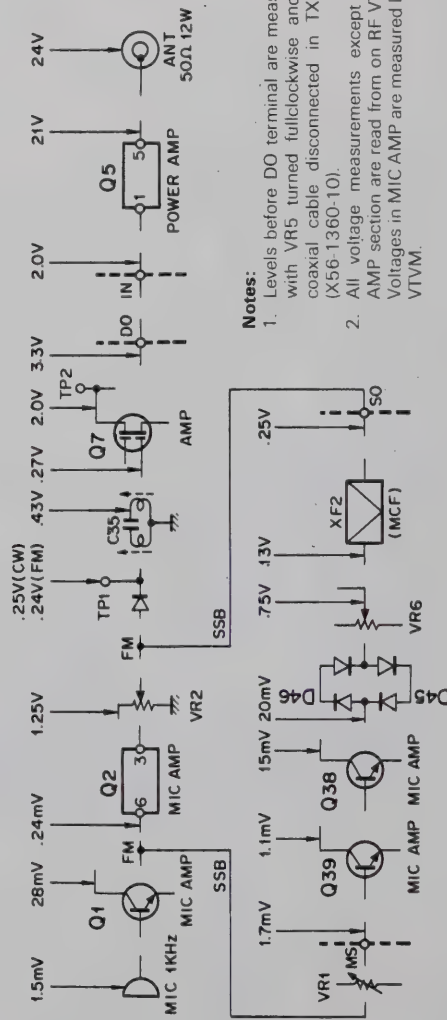
## < RECEIVER SECTION >



### Notes:

1. The figures shown are signal generator output required for a constant audio output with a constant AF gain control setting. Set the AF gain control for 0.63V/80 (50 mV) audio output -6 dB signal generator input at 144.50 MHz. (MODE: CW)
2. The figures shown in □ are signal generator output required for a constant S/N ratio with a constant AF gain control setting -6 dB signal generator input at 144.50 MHz. (MODE: FM)
3. The figures shown after the ring detector are audio output levels.
4. To inject signal generator output connect a 0.01  $\mu$ F 500V capacitor between the signal generator and the check point.

## < TRANSMITTER SECTION >



### Notes:

1. Levels before DO terminal are measured with VR5 turned fullclockwise and DO coaxial cable disconnected in TX unit (X56-1360-10).
2. All voltage measurements except MIC AMP section are read from on RF VTVM. Voltages in MIC AMP are measured by AF VTVM.

## < REFERENCE >

Japanese "SG"	American "SG"
-6 dB	0.25 $\mu$ V
0 dB	0.5 $\mu$ V
6 dB	1 $\mu$ V
12 dB	2 $\mu$ V
24 dB	8 $\mu$ V
30 dB	15.8 $\mu$ V
40 dB	50 $\mu$ V
50 dB	158 $\mu$ V
60 dB	500 $\mu$ V
70 dB	1.58 mV
80 dB	5 mV
90 dB	15.8 mV
100 dB	50 mV
120 dB	0.5V



# ADJUSTMENTS

## <Test Equipment>

1. **Tester**
    - Input: Sufficient
  2. **RF VTVM (RF V.M.)**
    - Input impedance: 1 M $\Omega$  and less than 2 pF
    - Voltage range: F.S. = 10 mV to 300V
    - Frequency range: 150 MHz or greater
  3. **Frequency counter (F count)**
    - Minimum input voltage: 50 mV
    - Frequency range: 150 MHz or greater
  4. **DC power supply**
    - Voltage 10V to 17V variable
    - Current: 6A min.
  5. **RF Dummy Load**
    - Dissipation: 20W
    - Impedance: 50 $\Omega$
    - Frequency range: 144 MHz
  6. **AF VTVM (AF V.M.)**
    - Input impedance: 1 M $\Omega$  or greater
    - Voltage range: F.S. = 1 mV to 30V
    - Frequency range: 50 Hz to 10 kHz
  7. **AF Generator (AG)**
    - Frequency range: 100 Hz to 10 kHz
    - Output: 0.5 mV to 1V
  8. **Linear detector**
    - Frequency range: 144 MHz
  9. **Field strength tester**
    - Frequency range: 144 MHz
  10. **Directional coupler**
  11. **Oscilloscope**
    - Width horizontal input and high sensitivity
  12. **Standard signal generator (SSG)**
    - Frequency range: 144 ~ 149 MHz
    - Modulation: amplitude and frequency modulation
    - Output: -20 dB ~ 100 dB
  13. **AF Dummy load**
    - 8 $\Omega$ , 5W (approx.)
- Noise generator**
- Must generate ignition-like noise containing harmonics beyond 144 MHz
15. **Sweep generator**
    - Frequency range: 144 ~ 149 MHz

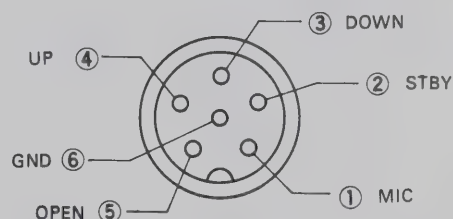
## <Preparation>

Unless otherwise specified, set the controls as follows.

POWER/VOL SW	ON
SEND/REC	REC
RF GAIN VOL	MAX (Full Clockwise)
SQUELCH VOL	MIN
MODE SW	USB
VFO A/B SW	A
TX OFF SET SW	S
HI/LOW SW	HI
RIT VOL	Centered
RIT SW	OFF
NB SW	OFF
SCAN SW	OFF
D.STEP/SEARCH	OFF
MR	OFF

### Notes:

- When adjusting the trimmers or coils, use a non-induced adjusting rod of bakelite, etc.
- When adjusting the RX section never transmit to prevent SSG damage.
- Connect MIC connector as shown in Fig. 18.



**Fig. 18 MIC terminals**  
(view from front panel side)

# ADJUSTMENTS

Item	Condition	Measurement			Adjustment			Specification	Remarks	
		Test equipment	Unit	Ter- minal	Unit	Parts	Method			
1. Voltage check in RX mode.	1 8C	DC V.M	TX	8C				7.7~8.3V	Check	
	2 8R			8R				7.9~8.9V		
	3 9T			9T				Less than 0.1V		
	4 -6 Mode SW : FM1			-6 -6				-5.8~-6.2V 0V (Voltage drops)		
	5 5C		PLL	5C				5.1~5.7V		
2. Voltage check in TX mode	• Disconnect TX unit DO-E cable  • Set in transmit mode.	DC V.M	TX	9T	TX	VR6	Set to 9.0±0.1V			
	1 9T									8R
	2 8R									Check
	3 DB		Final	DB						
3. Back up voltage check	1 POWER/VOL SW: OFF	DC V.M	TX	MB	TX	VR7	Set to 5.2±0.1V			
4. PLL	1 MODE SW: FM1 VFO dial: 8.99 (K.X) 5.98 (W.T)	RF V.M	PLL	TP3	PLL	L5,6,7	MAX		Reference 0.5V	
	2 VFO dial: 4.00	DC V.M	PLL	TP2	PLL	TC1	2.0V	±0.05V		
	3 VFO dial: 8.99 (K.X) 5.98 (W.T)	RF V.M	PLL	TP3	PLL	L5,6,7	MAX		Readjust 1	
		DC V.M	PLL	TP2					3.5~4.5V	Check
	4 VFO dial: 5.00 Set in transmit mode MODE SW: USB	RF V.M	PLL	TP1	PLL	L4	MAX		Reference 0.2V	
5. HET frequency adjustment	1 Set in receive mode. MODE SW: FM2 VFO dial: 6,000.0 (K.X) 5,000.0 (W.T)	F.counter	PLL	TP1	Switch	VR2	135.305 MHz (K.X) 134.305 MHz (W.T)	±20 Hz		
	2 MODE SW: USB VFO dial: 6,000.0 (K.X) 5,000.0 (W.T)	F. counter	PLL	TP1	Switch	VR3	135.306.5 MHz (K.X) 134.306.5 MHz (W.T)	±10 Hz		
	3 VFO dial: 5.999.9 (K.X) 4.999.9 (W.T)	F.counter	PLL	TP1	PLL	VR1,2	135.306.4 MHz (K.X) 134.306.4 MHz (W.T)	±10 Hz	VR1: Coarse VR2: Fine	
	4 MODE SW' : LSB VFO dial: 6,000.0 (K.X) 5,000.0 (W.T)	F.counter	PLL	TP1	Switch	VR1	135.303.5 MHz (K.X) 134.303.5 MHz (W.T)	±20 Hz		
6. RIT	1 MODE SW: LSB VFO dial: 5,000.0 RIT SW: ON	F.counter	PLL	TP1	Switch	VR4	134.303.5 MHz	±10 Hz		
	2 MODE SW: USB	F.counter	PLL	TP1	Switch	VR5	134.306.5 MHz	±10 Hz		
	3 RIT control: Full clockwise RIT control: Full counterclockwise	F.counter	PLL	TP1				More than 134.307.5 MHz Less than 134.305.5 MHz	More than ±1.0 kHz Less than -1.0 kHz	
	4 RIT SW: OFF RIT control: Centered	DC V.M	PLL	RIT				5.0±0.3V	Check	

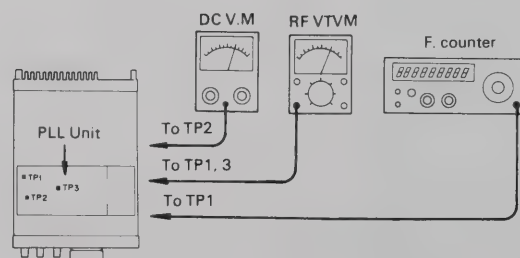


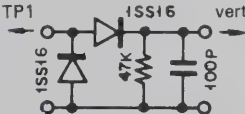

Fig. 19 4. PLL, 5. HET, 6. RIT



# ADJUSTMENTS

Item	Condition	Measurement			Adjustment			Specification	Remarks
		Test equipment	Unit	Terminal	Unit	Parts	Method		
7. CAR	1 Set knobs in Table 10.	RF V.M	CAR	TP	CAR	L4	MAX		Reference 0.28V
	2	F.counter	CAR	TP	CAR	TC1	10.693.5 MHz	±50 Hz	
	3 MODE SW: CW	F.counter	CAR	TP				Same frequency as 2	Check
	4 Set in transmit mode.	F.counter	CAR	TP	CAR	TC2	10.694.3 MHz	±50 Hz	
	5 Set in receive mode. MODE SW: LSB	F.counter	CAR	TP	CAR	TC3	10.696.5 MHz	±50 Hz	

## < RX SECTION >

Item	Condition	Measurement			Adjustment			Specification	Remarks
		Test equipment	Unit	Terminal	Unit	Parts	Method		
1. RG1 voltage	1 MODE SW: FM2 VFO dial: 6,000.0 (K.X) 5,000.0 (W.T)	DC V.M	RX	RG1	RX	VR1	4.0V		
2. Helical	1 VFO dial: 6,000.0 (K.X) 5,000.0 (W.T)	RF V.M	RX	TP2	RX	L3	MAX	146 MHz(K.X) 145 MHz(W.T)	Reference 1.0V
	2 ANT terminal on rear panel: Connect sweep generator. TP1 on RF unit: Connect detector. LR-E connector: Disconnect. Reconnect after adjustment.	Oscilloscope < Detector > To RF unit TP1 			RX	L1,2 TC101 102,103	Repeat		

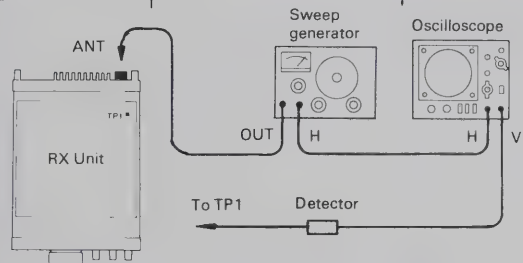


Fig. 20 RX 2. Helical

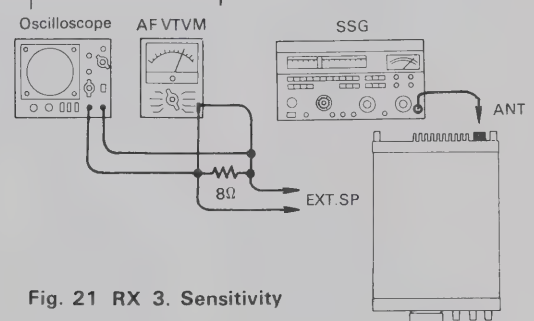



Fig. 21 RX 3. Sensitivity

3. Sensitivity adjustment	1 ANT terminal on rear panel: Connect SSG. VFO dial: 6,005.0 (K.X) 5,005.0 (W.T)  Set SSG to 146,005 MHz (K.X), 145,005 MHz (W.T). 10 dB $\mu$ (unmodulated). Adjust the level so that the S meter deflects. AF GAIN: 0.63V/8 $\Omega$ (50 mW)	S meter or AF V.M.	Rear panel	EXT.SP	RX	L5,6,8,19	MAX (Repeat)		Repeat this adjustment as L6, 8 and 19 interact.
									
	2	AF V.M.	Rear panel	EXT.SP	RX	L8	Turn core counter-clockwise to reduce AF output by 2 dB.		
	3	AF V.M.	Rear panel	EXT.SP	RX	L19,20 21,22	MAX		
	4 SSG OUT: -8 dB $\mu$	AF V.M.	Rear panel	EXT.SP				S/N more than 10 dB	Check
	5 MODE: FM2 VFO dial: 6,005.0 (K.X) 5,005.0 (W.T) Adjust SSG signal so the S meter indicates "3".	S meter or AF V.M.	Rear panel	EXT.SP	RX	L3,5~7	MAX (Repeat)		Repeat this adjustment as L6 and 7 interact.

# ADJUSTMENTS

Item	Condition	Measurement			Adjustment			Specification	Remarks
		Test equipment	Unit	Terminal	Unit	Parts	Method		
	6 SSG OUT: 50 dB $\mu$	AF V.M.	Rear panel	EXT.SP	RX	L17	MAX		
	7 SSG OUT: -7 dB $\mu$	AF V.M.	Rear panel	EXT.SP				S/N more than 20 dB	Check
	8 SSG OUT: 40 dB $\mu$	AF V.M.	Rear panel	EXT.SP				S/N more than 50 dB	Check
4. S meter	1 MODE SW: FM2 SSG OUT: 30 dB $\mu$	S meter			RX	VR2	Set RF meter to "10".		Lower scale
	2 MODE SW: USB No signal	S meter			RX	VR4	Set RF meter to "0".		Lower scale
	3 VFO dial: 4.500.0 SSG OUT: 20 dB $\mu$	S meter			RX	VR5	Set S meter to "9".		Upper scale
	4 SSG OUT: 0 dB $\mu$	S meter			RX	L21	After adjusting to MAX, turn the core counter-clockwise to set S meter to "1".		Upper scale
	5 Again SSG OUT: 20 dB $\mu$	S meter			RX	VR5	Set S meter to "9".		Upper scale
5 NB	1 SSG OUT: 20 dB	DC V.M.	RX	TP3	RX	L12.14	MIN (Repeat)		
	2 Pulse noise							Pulse noise should be reduced.	Check

## <TX SECTION>

Item	Condition	Measurement			Adjustment			Specification	Remarks
		Test equipment	Unit	Terminal	Unit	Parts	Method		
1. CAR level	1 TX unit VR5: Full clockwise (ALC OFF) DO terminal: Disconnect coaxial cable. VFO dial: 5.005.0 Set in transmit mode.	RF V.M.	RX	SO	RX	L25	MAX		
					RX	VR7	0.25V		
2. FM 10.695 MHz	1 Follow the above procedures.	RF V.M.	TX	TP1	TX	L5	MAX		Reference 0.25V
	2 MODE SW: FM1	RF V.M.	TX	TP1	TX	L4	MAX		Reference 0.25V
	3	F.counter	TX	TP1	TX	TC1	10.695 MHz	$\pm 200$ Hz	
3. Drive adjustment.	1 Follow the above procedures.	RF V.M.	TX	TP2	TX	L8~11	MAX (Repeat)		Reference 2.3V
4. Power adjustment.	1 ANT terminal on rear panel: Connect power meter. DO terminal: Connect coaxial cable. Set in transmit mode.	Power meter			TX	L11 TC2	MAX (Repeat)		
		Power meter			TX	TC3	MAX		More than 15W



# ADJUSTMENTS

Item	Condition	Measurement			Adjustment			Specification	Remarks
		Test equipment	Unit	Terminal	Unit	Parts	Method		
	2	DC V.M	Final	TP	Final	VR3	MIN		Reference 0.3V
	3	Power meter			TX	VR5	Set to 11W		
5. RF meter	1 Follow the above procedures.	RF meter			Final	VR1	Set RF meter to "8"		Lower scale
6. LOW power	1 Follow the above procedures. HI/LOW SW: LOW MODE SW: FM1-FM2-CW	Power meter			TX	VR4	Set to 1.2W		
7. Protection	1 MODE SW: FM1 HI/LOW SW: HI ANT terminal on rear panel: open	DC V.M	TX	PC	Final	VR2	1.25V	Current less than 1.8A	RF meter deflection should be below that at 50 ohm termination.
	2 Current above 1.8A.				Final	VR2	Set to 1.8A.		
8. FM deviation	1 MODE SW: FM1 MIC terminal: Connect AG signal of 1 kHz, 15mV.	Linear detector			TX	VR2	Set to 5 kHz		
	2 AG: 1 kHz, 1.5 mV	Linear detector						3.5 kHz $\pm$ 700 Hz	

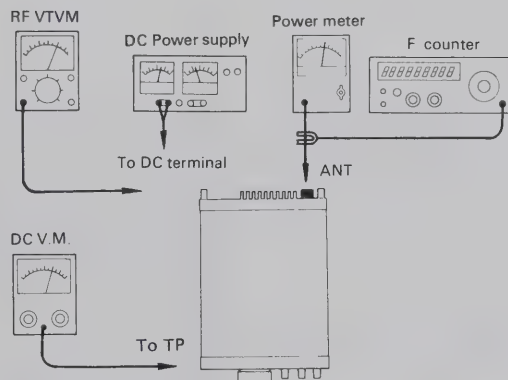


Fig. 22 TX 4. Power adjustment

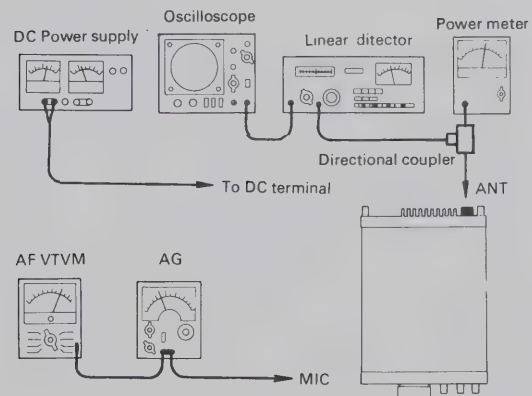


Fig. 23 TX 8. FM deviation

9. SSB MIC gain	1 MODE SW: USB VFO dial: 4,500.0 AG: 1.5 kHz, 1.5 mV	Power meter			TX	VR1	10W	$\pm 0.5W$	
10. Carrier point	1 Adjust AUDIO output level for 5W of transmit output	Power meter							
	2 AG: 400 Hz or 2,600 Hz	Power meter			CAR	TC1	400/2,600 Hz alternate	Same output	
	3 MODE SW: LSB	Power			CAR	TC3	400/2,600 Hz alternate	Same output	
11. CAR Suppression	1 MODE SW: USB MIC terminal: Terminated with 470 ohm	Field strength meter			RX	TC1 VR6	Adjust alternately to minimize the field strength meter deflection.	Less than -40 dB	
12. Side tone level	1 MODE SW: CW AF VOL: Centered Key jack: Connect key and depress.	AF V.M		EXT.SP	RX	VR3	50 mW (0.63V/8 $\Omega$ )		
Check of operating frequency.	1 MODE SW: FM2 VFO dial: 6,000.0 (K,X) 5,000.0 (W,T)	F.counter	PLL	TP1				135,305.0 MHz $\pm 20$ Hz (K,X) 134,305.0 MHz $\pm 20$ Hz (W,T)	Check

# ADJUSTMENTS

Item	Condition	Measurement			Adjustment			Specification	Remarks
		Test equipment	Unit	Terminal	Unit	Parts	Method		
Check of operating frequency	2 MODE SW: USB VFO dial: 6,000.0 (K,X) 5,000.0 (W,T)	F.counter	PLL	TP1				135,306.5 MHz ±10 Hz (K,X) 134,306.5 MHz ±10 Hz (W,T)	Check
	3 MODE SW: LSB VFO dial: 6,000.0 (K,X) 5,000.0 (W,T)	F.counter	PLL	TP1				135,303.5 MHz ±10 Hz (K,X) 134,303.5 MHz ±10 Hz (W,T)	Check
	4 VFO dial: 5,999.9 (K,X) 4,999.9 (W,T)	F.counter	PLL	TP1				135,303.4 MHz ±10 Hz (K,X) 134,303.4 MHz ±10 Hz (W,T)	Check
	5 Set in receive mode								

## < Micro-computer operational check >

Control functions		Micro-computer functions			
<b>1. VFO A/B</b> 1 Disconnect power plug and re-connect after a 20 second delay. 2 VFO A/B SW: B  3 MR SW: ON MEMORY: 1 ~ 5 4 VFO A/B SW: A MR SW: OFF  <b>2. Dial step and indicator digits</b>		Indicates 6,000.0 (K,X) Indicates 5,000.0 (W,T) Indicates 4,000.0 VFO B indicator lights. Indicates 4,000.0.			
Destination	K	X	W	T	
Display, dial step					
MODE SW USB-CW-LSB-FM2 Turn VFO dial	5 digits indication Indication changes in 100 Hz steps	←	←	←	
MODE SW FM2 D STEP SW ON Turn VFO dial	4 digits indication Indication changes in 5 kHz steps	←	4 digits indication Indication changes in 12.5 kHz steps	←	
MODE SW FM1 D STEP SW ON OFF Turn VFO dial	3 digits indication Indication changes in 10 kHz steps	4 digits indication Indication changes in 25 kHz steps	←	←	
<b>3. Memory</b> 1 Write Set the controls as in Table 10. MEMORY SW: 1 ~ 5 2 Call MEMORY SW: 1 ~ 5 3 MEMORY SW: <b>5</b>		By pressing M SW, tone should be heard and the 5-digit data indicated should be stored in memory. By pressing MR SW, the 5-digit frequency should be displayed. Transmit and receive frequencies should be stored and called individually.			

Control functions		Micro-computer functions	
<b>4. UP/DOWN</b> 1 Set the controls as in Table 10.		Press the MIC UP/DOWN switch once, the tone should be heard and the frequency will shift up or down step by step. Press and hold the switch, and the frequency will change rapidly with continuous tone.	
<b>5. Search</b> 1 MODE SW: USB-CW-LSB D STEP SW: ON (SEARCH) 2 Turn VFO dial.  3 Set in transmit mode. 4 D STEP SW: OFF Set in receive mode.		The frequency is searched between 0 and 9.9 kHz in 100 Hz steps. The frequency is shifted up or down in 10 kHz steps (quick shift). The search function stops.	
<b>6. Scan</b> 1 MODE SW: FM2 Squelch control: ON SCAN SW: ON 2 D STEP SW: ON (SEARCH)  3 Squelch control: Turn counterclockwise. 4 Squelch control: F.S. 5 Set in transmit mode. 6 Set in receive mode.		The frequency is shifted up in 100 Hz steps.  The frequency is shifted up in 5 kHz (K,X), 12.5 kHz (W,T) steps. BUSY indicator lights. Scan stops.  Scan restarts. Scan stops.	

## WIRE HARNESS (K) TYPE

BLU	Blue	GRY	Gray	WHT	White
BRN	Brown	ORA	Orange	YLW	Yellow
GRN	Green	VLT	Violet		

Conne- cter No	Termi- nal No	Destination		Color	Remarks	Conne- cter No	Termi- nal No	Destination		Color	Remarks	Conne- cter No	Termi- nal No	Destination		Color	Remarks		
		Conne- ctor	Termi- nal					Conne- ctor	Termi- nal					Conne- ctor	Termi- nal				
1	1	26	5	YLW	RB	14	3	H	10	VLT/WHT	BOD	29	1	—	—	—	SS		
	2	41	1	Coaxial cable	RA		4	F	7	BLK/WHT	B0		2	—	—	—	TO		
	3	41	2		E		6	10	BLU	SCR	3		—	—	—	E			
	4	6	5		GRN		RM	6	6	VLT	NB		4	E	4	RED/WHT	FMT		
	5	27	10		VLT/WHT		9T	6	6	—	—		5	5	2	RED/WHT	FMT		
6	H	1	RED/WHT	PC	15	1	21	3	VLT	OFF	30	6	32	3	RED/WHT	FMT			
2	1	3	3	YLW		BA	2	J	3	VLT		RV1	7	—	—	—	FMT		
	2	3	2	RED		DB	3	E	15	WHT		OCB	8	A	9	ORA/WHT	FMC		
	3	3	1	BLU		B	4	E	1	BRN		FMC	9	C	7	YLW/WHT	FMC		
3	1	2	3	BLU		E	5	E	18	BLU		SCB	31	10	4	2	BRN	FMC	
	2	2	2	RED	C	6	E	10	GRN	CCB	11	32		6	BRN	FMC			
	3	2	1	YLW	B	7	32	1	GRN	CCB	12	E		2	BRN	FMC			
4	1	27	3	RED	CB	8	J	5	ORA	RV3	32	1		4	5	BLU	TO		
	2	29	10	RED	FMC	9	21	4	YLW	ON		2		4	6	—	E		
	3	D	1	YLW	AI	10	E	23	YLW/WHT	S8T		3	A	3	YLW	STS			
	4	D	2	BLU	E	11	27	9	YLW/WHT	S8T		4	A	1	YLW/WHT	KEY			
	5	30	1		SI	33	1	H	11	BLU/WHT		B3D	5	32	2	YLW/WHT	KEY		
	6	30	2		E		2	F	10	ORA	B3	34	1	8	3	VLT	—6		
	7	G	1		GRN		SQ	3	K	3	WHT		B2D	2	—	—	—	—	
5	1	—	—	—	FMT		4	K	2	BLK/WHT	E3		35	3	27	2	RED	CB	
	2	29	5	RED/WHT	FMT		5	F	9	RED	B2			36	1	15	7	GRN	CCB
	3	24	4	BRN	ULB	6	H	3	BLU	B3R	2				30	5	YLW/WHT	KEY	
	4	9	7	GRY	8C	7	H	4	VLT	B2R	3	29			6	RED/WHT	FMT		
	5	27	8	GRY	8C	17	1	F	1	GRN	MC5	4			10	8	GRN	E	
	6	A	4	GRN/WHT	AP		2	E	8	GRY/WHT	FM2	5	10		7	BRN ORA	FMC E T1		
	7	J	1	YLW	RG1		3	E	7	VLT/WHT	FM1	6	29	11	—			—	
	8	A	5	WHT	SP		4	F	2	BLK/WHT	B0	7	A	11	—			—	
	9	—	—	—	—		5	F	3	BRN	B1	37	8	A	10	—	—		
	10	E	6	BRN/WHT	FMR	6	F	4	RED	B2	1		36	3	Coaxial cable	LT			
	11	40	4	ORA/WHT	BD	7	F	5	ORA	B3	2		36	4	—	E			
	12	G	3	ORA	SS	18	1	I	1	BLK	E		38	1	24	2	ORA	CV	
6	1	26	4	GRY/WHT	BR		2	I	2	GRN	5CE			39	2	40	2	BLU/WHT	TL
	2	D	3	GRN	E		3	I	3	BRN	A1	40			1	42	2	RED/WHT	AL
	3	D	4	GRN	AO		4	I	4	GRN/WHT	AO				2	8	2	BRN/WHT	AG
	4	9	3		M		1	23	1	GRN/WHT	35				3	9	8	BLK/WHT	SCT
	5	1	4		M	2	23	2	YLW/WHT	34	4		9		1	ORA/WHT	CG		
	6	14	6		VLT	NS	3	23	3	ORA/WHT	33		5	A	7	ORA	ST		
	7	—	—	—	—	4	23	4	RED/WHT	32	41	1	37	1	Coaxial cable	LR			
	8	E	14	GRN/WHT	CRB	5	23	5	BRN/WHT	31		2	37	2	Coaxial cable	LT			
	9	E	21	VLT	BRS	6	23	6	GRY	24		3	33	1	Coaxial cable	E			
	10	14	5	BLU	SCR	7	22	1	VLT	23		4	33	2	Coaxial cable	E			
	7	1	25	2	Coaxial cable	RO	20	1	22	2		BLU	22	37	1	36	1	Coaxial cable	LR
		2	25	1	E	2		22	3	GRN	21	2	36		2	Coaxial cable	E		
8		1	J	2	BLU	RG2		3	22	4	YLW	14	38		1	9	5	Coaxial cable	E
	2	35	2	BRN/WHT	AG	4	22	5	ORA	13	2	9		4	Coaxial cable	SI			
	3	31	1	VLT	—6	5	22	6	RED	12	39	1		11	8	Coaxial cable	CAR		
	4	10	9	Coaxial cable	E	6	22	7	BRN	11		2		11	7	Coaxial cable	—		
	5	10	10	Coaxial cable	CT	7	21	5	WHT	HCV		40		1	34	2	BLU/WHT	TL	
9	1	35	4	ORG/WHT	CG	21	1	27	7	GRY			8C	41	2	34	2	BLU/WHT	TL
	2	H	8	GRN	M		2	J	4	GRN			RIT		3	3	2	ORA/WHT	BD
	3	6	4	GRN	M		3	15	1	VLT	OFF		4		5	11	ORA/WHT	BD	
	4	38	2	Coaxial cable	SO		4	15	9	YLW	ON		42		5	—	—	GRN	RIT
	5	38	1	Coaxial cable	E		5	20	7	WHT	HCV	1			1	2	Coaxial cable	RA	
	6	—	—	—	—	22	1	19	7	VLT	23	2		1	3	Coaxial cable	E		
	7	5	4	GRY	BC		2	20	1	BLU	22	A		1	H	2	ORA/WHT	PC	
	8	35	3	BLK/WHT	SCT		3	20	2	GRN	21			2	35	1	RED/WHT	ALC	
	9	11	6	VLT	SCC		4	20	3	YLW	14		43	1	30	4	YLW/WHT	KEY	
	10	11	5	WHT	OCB		5	20	4	ORA	13			2	10	5	GRN	CCB	
	10	1	E	25	GRY	BTS	23	6	20	5	RED			12	3	30	3	YLW	STS
		2	E	12	BLU/WHT	CTB		7	20	6	BRN	11		4	5	6	GRN/WHT	AP	
3		E	17	BLU	SCB	1		19	1	GRN/WHT	35	5		5	8	WHT	SP		
4		H	7	ORA	SOC	2		19	2	YLW/WHT	34	6	D	7	YLW	B			
5		A	2	GRN	CCB	3		19	3	ORA/WHT	33	7	35	5	ORA	ST			
6		E	9	GRN	CCB	4	19	4	RED/WHT	32	44	8	C	6	ORA	ST			
7		32	5	GRN	MS	5	19	5	BRN/WHT	31		9	29	8	BRN	FMC			
8		32	4	Coaxial cable	E	6	19	6	GRY	24		10	32	8	ORA	T1			
9		8	4		E	24	1	12	2	GRN		5C	11	32	7	—	E		
10		8	5		CT		2	34	1	ORA		VC	B	1	D	5	RED	B	
11		1	E		13		GRN/WHT	CRB	3	13	11	RED		UL	2	28	1	BLU	BB
		2	E	19	BLU		SCB	4	5	3	BRN	ULB		C	1	26	7	WHT	MIC1
	3	E	11	BLU/WHT	CTB		25	1	7	2	Coaxial cable	E			2	26	6	—	E6
	4	E	16	WHT	OCB	2		7	1	Coaxial cable	RO	3			26	2	ORA	ST2	
	5	9	10	WHT	OCB	26		1	—	—	ST	4	13		7	VLT	UP4		
	6	9	9	VLT	SCC			2	C	3	ORA	ST	5		13	8	BLU	DN3	
	7	39	2	Coaxial cable	E			3	E	24	ORA/WHT	8R	6	A	8	ORA	ST2		
	8	39	1	Coaxial cable	CAR		4	6	1	YLW	8R	7	29	9	BRN	FMC5			
12	1	27	4	RED	CB		27	5	1	1	YLW	RB	D	1	4	3	YLW	AI	
	2	24	1	GRN	5C	6		C	2	E	2	4		4	—	E			
	3	28	2	ORA	MB	7		C	1	WHT	MIC	3		6	2	GRN	E		
13	1	—	—	—	F3	28		1	D	6	YEL	B		E	4	6	3	—	AO
	2	F	6	ORA/WHT	F3D			2	31	3	RED	CB			5	B	1	RED	COM
	3	K	4	BLK/WHT	E3		3	4	1	RED	CB	6	27		1	YLW	ON		
	4	H	5	YLW/WHT	E2		4	12	1	RED	CB	7	A		6	YLW	B		
	5	H	12	BRN	E1		5	—	—	—	E	8	7		14	YLW	CB		
	6	—	—	—	DO		6	E	22	ORA	8C	45	1	15	4	BRN	FMC		
	7	C	4	VLT	A2		7	21	1	GRY	8C		2	29	12	BRN	FMC		
	8	C	5	BLU	A3		8	5	5	GRY	8C		3	—	—	—	—		
	9	27	11	VLT/WHT	9T		9	15	11	YLW/WHT	9T		4	29	4	RED/WHT	FMT		
	10	G	4	ORA/WHT	SS		10	1	5	VLT/WHT	9T		5	—	—	—	FMR		
	11	24	3	RED	UL		11	13	9	VLT/WHT	9T		6	5	10	BRN/WHT	FMR		
	14	1	F	8	BRN		B1	28	1	(B)	2		BLU	(BB)	7	17	3	VLT/WHT	FM1
2		H	6	YLW/WHT	E2	2	12		3	ORA	MB	8	17	2	GRY/WHT	FM2			



# ADJUSTMENTS

Item	Condition	Measurement			Adjustment			Specification	Remarks
		Test equipment	Unit	Terminal	Unit	Parts	Method		
Check of operating frequency	2 MODE SW: USB VFO dial: 6,000.0 (K,X) 5,000.0 (W,T)	F.counter	PLL	TP1				135,306.5 MHz ±10 Hz (K,X) 134,306.5 MHz ±10 Hz (W,T)	Check
	3 MODE SW: LSB VFO dial: 6,000.0 (K,X) 5,000.0 (W,T)	F.counter	PLL	TP1				135,303.5 MHz ±10 Hz (K,X) 134,303.5 MHz ±10 Hz (W,T)	Check
	4 VFO dial: 5,999.9 (K,X) 4,999.9 (W,T)	F.counter	PLL	TP1				135,303.4 MHz ±10 Hz (K,X) 134,303.4 MHz ±10 Hz (W,T)	Check
	5 Set in receive mode								

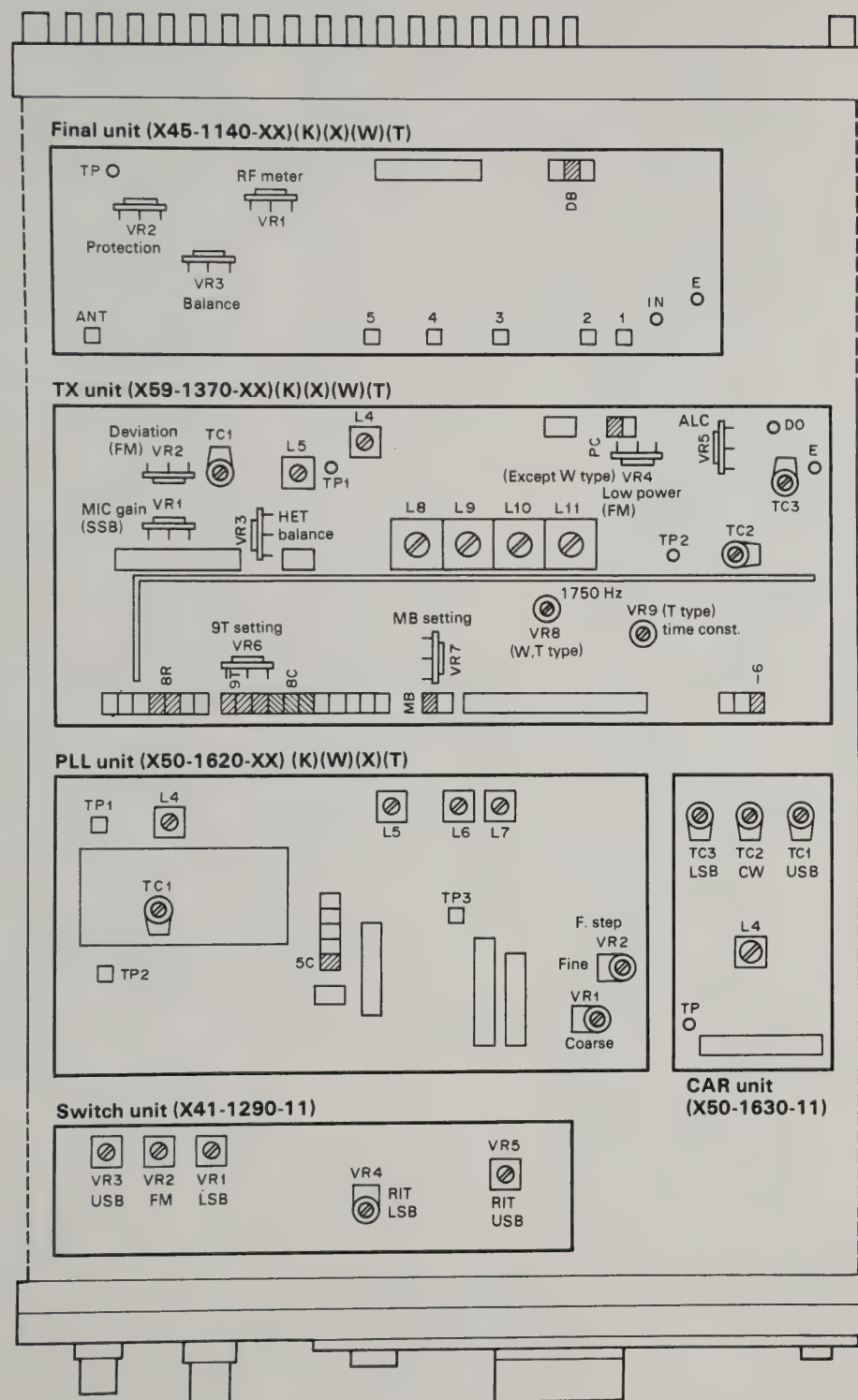
## < Micro-computer operational check >

Control functions		Micro-computer functions			
<b>1. VFO A/B</b> 1 Disconnect power plug and re-connect after a 20 second delay. 2 VFO A/B SW: B  3 MR SW: ON MEMORY: 1 ~ 5 4 VFO A/B SW: A MR SW: OFF  <b>2. Dial step and indicator digits</b>		Indicates 6,000.0 (K,X) Indicates 5,000.0 (W,T) Indicates 4,000.0 VFO B indicator lights. Indicates 4,000.0.			
Destination		K	X	W	T
Display dial step					
MODE SW USB-CW-LSB-FM2 Turn VFO dial	5 digits indication Indication changes in 100 Hz steps		←	←	←
MODE SW FM2 D STEP SW ON Turn VFO dial	4 digits indication Indication changes in 5 kHz steps		←	4 digits indication Indication changes in 12.5 kHz steps	←
MODE SW FM1 D STEP SW ON, OFF Turn VFO dial	3 digits indication Indication changes in 10 kHz steps		4 digits indication Indication changes in 25 kHz steps	←	←
<b>3. Memory</b> 1 Write Set the controls as in Table 10. MEMORY SW: 1 ~ 5 2 Call MEMORY SW: 1 ~ 5 3 MEMORY SW: <b>[5]</b>		By pressing M SW, tone should be heard and the 5-digit data indicated should be stored in memory. By pressing MR SW, the 5-digit frequency should be displayed. Transmit and receive frequencies should be stored and called individually.			

Control functions		Micro-computer functions	
<b>4. UP/DOWN</b> 1 Set the controls as in Table 10.		Press the MIC UP/DOWN switch once, the tone should be heard and the frequency will shift up or down step by step. Press and hold the switch, and the frequency will change rapidly with continuous tone.	
<b>5. Search</b> 1 MODE SW: USB-CW-LSB D STEP SW: ON (SEARCH) 2 Turn VFO dial.  3 Set in transmit mode. 4 D STEP SW: OFF Set in receive mode.		The frequency is searched between 0 and 9.9 kHz in 100 Hz steps. The frequency is shifted up or down in 10 kHz steps (quick shift). The search function stops.	
<b>6. Scan</b> 1 MODE SW: FM2 Squelch control: ON SCAN SW: ON 2 D STEP SW: ON (SEARCH)  3 Squelch control: Turn counterclockwise. 4 Squelch control: F.S. 5 Set in transmit mode. 6 Set in receive mode.		The frequency is shifted up in 100 Hz steps.  The frequency is shifted up in 5 kHz (K,X), 12.5 kHz (W,T) steps. BUSY indicator lights. Scan stops.  Scan restarts. Scan stops.	

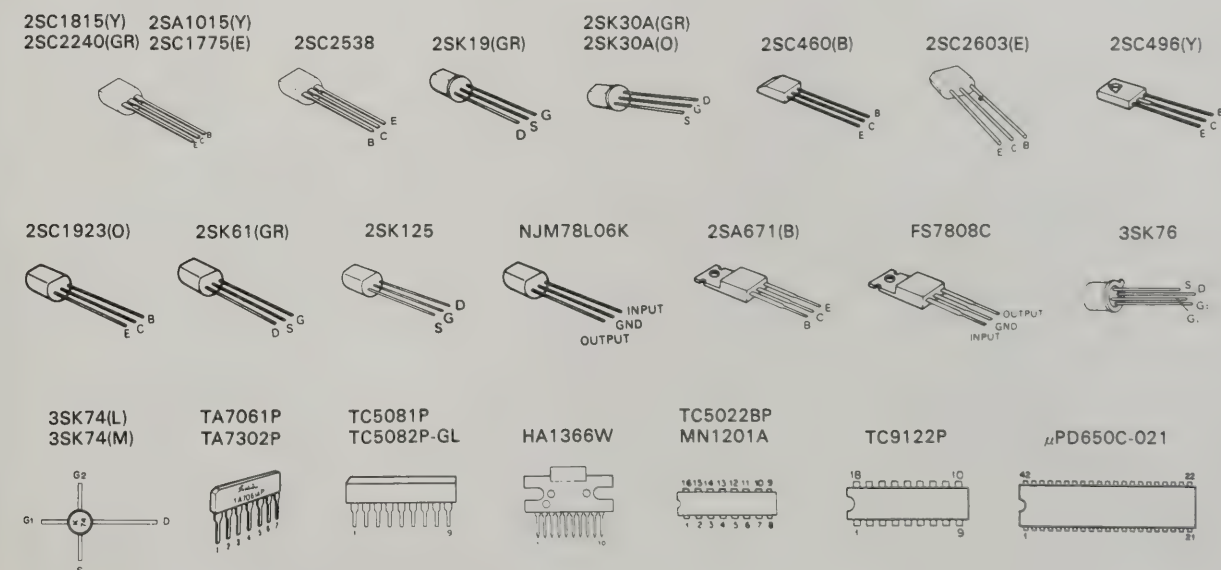
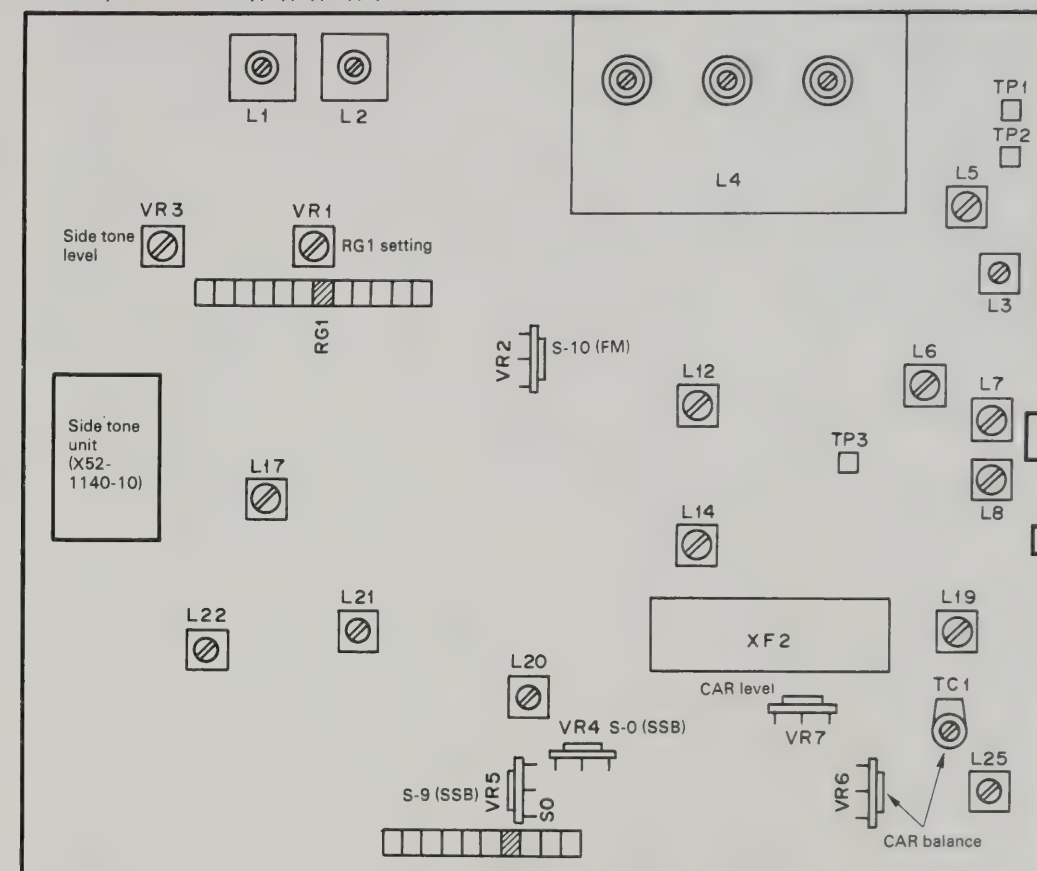
## ADJUSTMENTS

## &lt; TOP INTERNAL VIEW &gt;



## ADJUSTMENTS

## RX unit (X55-1260-XX)(K)(X)(W)(T)



## WIRE HARNESS (K) TYPE

Connector No.	Terminal	Destination		Color	Remarks
		Connector	Terminal		
E	9	10	6	GRN	CCB
	10	15	6	GRN	CCB
	11	11	3	BLU/WHT	CTB
	12	10	2	BLU/WHT	CTB
	13	11	1	GRN/WHT	CRB
	14	6	8	GRN/WHT	CRB
	15	15	3	WHT	OCB
	16	11	4	WHT	OCB
	17	10	3	BLU	SCB
	18	15	5	BLU	SCB
	19	11	2	BLU	SCB
	20	—	—	—	—
	21	6	9	VLT	8RS
	22	27	6	ORA	S8C
	23	15	10	YLW/WHT	S8T
	24	26	3	ORA/WHT	S8R
	25	10	1	GRY	S8S
	26	K	1	BLK/WHT	E3
F	1	17	1	GRN	MC5
	2	17	4	BLK/WHT	B0
	3	17	5	BRN	B1
	4	17	6	RED	B2
	5	17	7	ORA	B3
	6	13	2	ORA/WHT	F3D
	7	14	4	BLK/WHT	B0
	8	14	1	BRN	B1
	9	16	5	RED	B2
	10	16	2	ORA	B3
G	1	4	7	GRN	SQ
	2	J	8	BLK	E
	3	5	12	ORA	FS
	4	13	10	ORA/WHT	FS
H	1	1	6	RED/WHT	PC
	2	42	1	ORA/WHT	PC
	3	16	6	BLU	3R
	4	16	7	VLT	2R
	5	13	4	YLW/WHT	E2
	6	14	2	YLW/WHT	E2
	7	10	4	ORA	SOC
	8	9	2	GRN	M
	9	—	—	—	—
	10	14	3	VLT/WHT	B0D
	11	16	1	BLU/WHT	B3D
	12	13	5	BRN	E1
	13	K	6	BRN/WHT	A/B D
	14	D	8	YLW	CB
	15	—	—	—	—
	16	K	5	YLW	B
	17	K	8	BLK	E
I	1	18	1	BLK	E
	2	18	2	GRN	5CE
	3	18	3	BRN	A1
	4	18	4	BLK/WHT	A0
J	1	5	7	YLW	RG1
	2	8	1	BLU	RG2
	3	15	2	VLT	RIT VR1
	4	21	2	GRN	RIT VR2
	5	15	8	ORA	RIT VR3
	6	J	7	BLK	E
	7	J	6	BLK	E
	8	G	2	BLK	E
K	1	E	26	BLK/WHT	E3
	2	16	4	BLK/WHT	E3
	3	16	3	WHT	B2D
	4	13	3	BLK/WHT	E3
	5	H	16	YLW	B
	6	H	13	BRN/WHT	A/B D
	7	—	—	—	—
	8	H	17	BLK	E

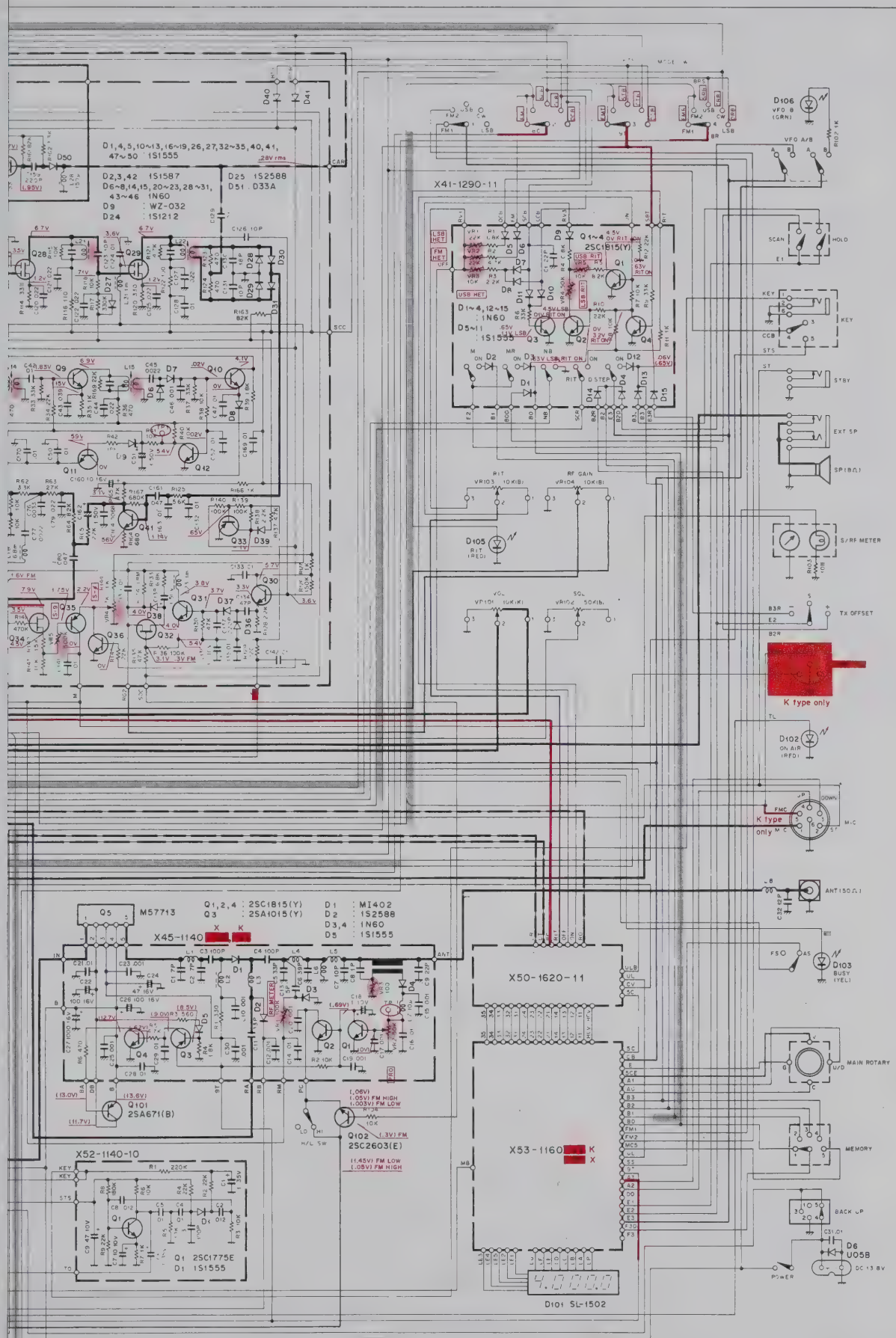
Connector No.	PC Bound/Parts
1, 2	FINAL UNIT (X45-1140)
3	Q101: 2SA671 (B)
4 ~ 10	RX UNIT (X55-1260)
11	CAR UNIT (X50-1630)
12, 13	CONTROL UNIT (X53-1160)
14 ~ 16, 40	SWITCH UNIT (X41-1290)
17 ~ 20	CONTROL UNIT (X53-1160)
21 ~ 25, 36	PLL UNIT (X50-1620)
26 ~ 29,	TX UNIT (X56-1360)
31 ~ 34	
30	SIDE TONE UNIT (X52-1140)
35	RX UNIT (X55-1260)
	PLL UNIT (X50-1620)
37	RX UNIT (X55-1260)
38	TX UNIT (X56-1360)
39	RX UNIT (X55-1260)
41	RX UNIT (X55-1260)
42	TX UNIT (X56-1360)
A	EXT.SP, KEY, TONE PAD, EXT.
	STBY SW
B	BUCK UP, POWER SUPPLY
C	MIC CONNECTOR
D	VOLUME, POWER SW
E	MODE SW
F	MEMORY SW
G	SQUELCH
H	SCAN SW, SHIFT, METER, HI/LO
I	ENCODER
J	RIT, RF GAIN
K	A/B SW

## &lt; Wireharness Parts &gt;

Parts No.	Parts
E40-0275-05	Mini connect wafer <u>2P</u>
E40-1275-05	Mini connect wafer <u>12P</u>
E23-0410-05	Mini connect pin
E40-0205-05	Mini connect housing <u>2P</u>
E40-1205-05	Mini connect housing <u>12P</u>



### SCHEMATIC DIAGRAM (K) (X) TR-9000



TR-9000(K)(X)

## WIRE HARNESS (K) TYPE

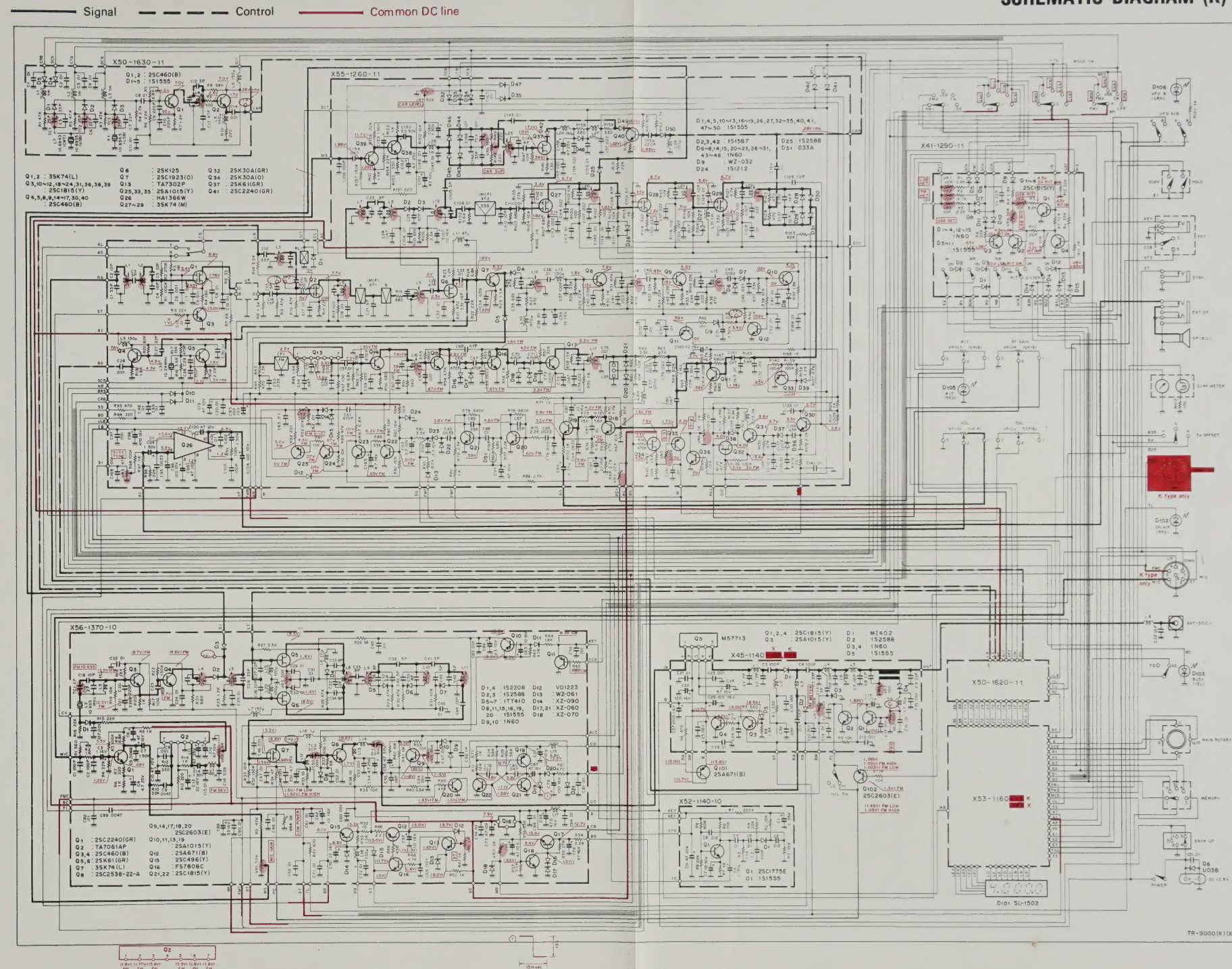
Connector No.	Terminal	Destination		Color	Remarks
		Connector	Terminal		
E	9	10	6	GRN	CCB
	10	15	6	GRN	CCB
	11	11	3	BLU/WHT	CTB
	12	10	2	BLU/WHT	CTB
	13	11	1	GRN/WHT	CRB
	14	6	8	GRN/WHT	CRB
	15	15	3	WHT	OCB
	16	11	4	WHT	OCB
	17	10	3	BLU	SCB
	18	15	5	BLU	SCB
	19	11	2	BLU	SCB
	20	—	—	—	—
	21	6	9	VLT	8RS
	22	27	6	ORA	S8C
	23	15	10	YLW/WHT	S8T
	24	26	3	ORA/WHT	S8R
	25	10	1	GRY	8TS
	26	K	1	BLK/WHT	E3
F	1	17	1	GRN	MC5
	2	17	4	BLK/WHT	B0
	3	17	5	BRN	B1
	4	17	6	RED	B2
	5	17	7	ORA	B3
	6	13	2	ORA/WHT	F3D
	7	14	4	BLK/WHT	B0
	8	14	1	BRN	B1
	9	16	5	RED	B2
	10	16	2	ORA	B3
G	1	4	7	GRN	SQ
	2	J	8	BLK	E
	3	5	12	ORA	FS
	4	13	10	ORA/WHT	FS
H	1	1	6	RED/WHT	PC
	2	42	1	ORA/WHT	PC
	3	16	6	BLU	3R
	4	16	7	VLT	2R
	5	13	4	YLW/WHT	E2
	6	14	2	YLW/WHT	E2
	7	10	4	ORA	SOC
	8	9	2	GRN	M
	9	—	—	—	—
	10	14	3	VLT/WHT	B0D
	11	16	1	BLU/WHT	B3D
	12	13	5	BRN	E1
	13	K	6	BRN/WHT	A/B D
	14	D	8	YLW	CB
	15	—	—	—	—
	16	K	5	YLW	B
	17	K	8	BLK	E
I	1	18	1	BLK	E
	2	18	2	GRN	5CE
	3	18	3	BRN	A1
	4	18	4	BLK/WHT	A0
J	1	5	7	YLW	RG1
	2	8	1	BLU	RG2
	3	15	2	VLT	RIT VR1
	4	21	2	GRN	RIT VR2
	5	15	8	ORA	RIT VR3
	6	J	7	BLK	E
	7	J	6	BLK	E
	8	G	2	BLK	E
K	1	E	26	BLK/WHT	E3
	2	16	4	BLK/WHT	E3
	3	16	3	WHT	B2D
	4	13	3	BLK/WHT	E3
	5	H	16	YLW	B
	6	H	13	BRN/WHT	A/B D
	7	—	—	—	—
	8	H	17	BLK	E

Connector No.	PC Bound/Parts
1, 2	FINAL UNIT (X45-1140)
3	Q101: 2SA671 (B)
4 ~ 10	RX UNIT (X55-1260)
11	CAR UNIT (X50-1630)
12, 13	CONTROL UNIT (X53-1160)
14 ~ 16, 40	SWITCH UNIT (X41-1290)
17 ~ 20	CONTROL UNIT (X53-1160)
21 ~ 25, 36	PLL UNIT (X50-1620)
26 ~ 29,	TX UNIT (X56-1360)
31 ~ 34	
30	SIDE TONE UNIT (X52-1140)
35	RX UNIT (X55-1260)
	PLL UNIT (X50-1620)
37	RX UNIT (X55-1260)
38	TX UNIT (X56-1360)
39	RX UNIT (X55-1260)
41	RX UNIT (X55-1260)
42	TX UNIT (X56-1360)
A	EXT.SP, KEY, TONE PAD, EXT.
	STBY SW
B	BUCK UP, POWER SUPPLY
C	MIC CONNECTOR
D	VOLUME, POWER SW
E	MODE SW
F	MEMORY SW
G	SQUELCH
H	SCAN SW, SHIFT, METER, HI/LO
I	ENCODER
J	RIT, RF GAIN
K	A/B SW

## &lt; Wireharness Parts &gt;

Parts No.	Parts
E40-0275-05	Mini connect wafer <u>2P</u>
E40-1275-05	Mini connect wafer <u>12P</u>
E23-0410-05	Mini connect pin
E40-0205-05	Mini connect housing <u>2P</u>
E40-1205-05	Mini connect housing <u>12P</u>







# SPECIFICATIONS

## [K, X type]

### GENERAL

Semiconductors	ICs 12 FETs 16 Transistors 87 Diodes 141 (K), 142 (X)
Frequency range	144,000.0 to 147,999.9 MHz
Frequency synthesizer	Digital control, phase locked VCO
Mode	SSB (A3j), FM (F3), CW (A1)
Frequency stability	Within $\pm 500$ Hz during the first hour after 1 minute of warm up, and within 50 Hz any 30 minutes thereafter at 25°C (constant).
Power requirement	13.8V DC $\pm 15\%$
Grounding	Negative
Operating temperature	-20°C to +60°C
Current drain	0.4A in receive mode with no input signal 2.9A in HI transmit mode (Approx.)  1.3A in LOW transmit mode (Approx.)  Less than 2.5 mA for memory back up
Dimensions	170 mm (6-11/16") wide 68 mm (2-11/16") high 234 mm (9-3/16") deep (projections not included)
Weight	2.5 kg (5.5 lbs)

### TRANSMITTER SECTION

RF output power	HI (SSB, FM, CW) 10W (at 13.8V DC, 50 $\Omega$ load) LOW (FM, CW) 1W approx.
Modulation	FM Variable reactance direct shift SSB Balanced modulation
Frequency tolerance	SSB, CW Less than $\pm 10 \times 10^{-6}$ FM Less than $\pm 20 \times 10^{-6}$
Spurious radiation	HI Less than -60 dB LOW Less than -46 dB
Carrier suppression	Better than 40 dB
Unwanted side band suppression	Better than 40 dB
Maximum frequency deviation (FM)	$\pm 5$ kHz
Microphone	Dynamic microphone with PTT switch, 500 $\Omega$

### RECEIVER SECTION

Circuitry	FM Double conversion superheterodyne SSB, CW Single conversion superheterodyne
Intermediate frequency	1st IF 10.695 MHz 2nd IF (FM) 455 kHz
Receiver sensitivity	FM Better than 0.5 $\mu$ V for 30 dB S/N Better than 0.25 $\mu$ V for 12 dB SINAD SSB, CW 0.25 $\mu$ V for 10 dB S/N
Receiver selectivity	FM More than 12 kHz (-6 dB) Less than 25 kHz (-60 dB) SSB, CW More than 2.2 kHz (-6 dB) Less than 4.8 kHz (-60 dB)
Spurious interference	Better than 70 dB
Squelch sensitivity	0.2 $\mu$ V (threshold)
Auto scan stop level	Less than 0.25 $\mu$ V (threshold)
Audio output	More than 2.0 watts across 8 ohm load (10% dist.)

## [W, T type]

### GENERAL

Semiconductors	ICs 12 FETs 16 Transistors 88 (W), 89 (T) Diodes 142 (W), 144 (T)
Frequency range	144,000.0 to 145,999.9 MHz
Frequency synthesizer	Digital control, phase locked VCO
Mode	SSB (A3j), FM (F3), CW (A1)
Frequency stability	Within $\pm 500$ Hz during the first hour after 1 minute of warm up, and within 50 Hz any 30 minutes thereafter at 25°C (constant).
RPT Tone burst frequency	1750 Hz
Power requirement	13.8V DC $\pm 15\%$
Grounding	Negative
Operating temperature	-20°C to +60°C
Current drain	0.4A in receive mode with no input signal 2.9A in (HI) transmit mode (Approx.) (HI): (T) only (T) only 1.3A in LOW transmit mode (Approx.) Less than 2.5 mA for memory back up
Dimensions	170 mm (6-11/16") wide 68 mm (2-11/16") high 234 mm (9-3/16") deep (projections not included)
Weight	2.5 kg (5.5 lbs)

### TRANSMITTER SECTION

RF output power	(HI) (SSB, FM, CW) 10W (HI): (T) only (at 13.8V DC, 50 $\Omega$ load) LOW (FM, CW) 1W approx. (T) only
Modulation	FM Variable reactance direct shift SSB Balanced modulation
Frequency tolerance	SSB, CW Less than $\pm 10 \times 10^{-6}$ FM Less than $\pm 20 \times 10^{-6}$
Spurious radiation	(HI) Less than -60 dB (HI): (T) only LOW Less than -50 dB (T) only
Carrier suppression	Better than 40 dB
Unwanted side band suppression	Better than 40 dB
Maximum frequency deviation (FM)	$\pm 5$ kHz
Microphone	Dynamic microphone with PTT switch, 500 $\Omega$

### RECEIVER SECTION

Circuitry	FM Double conversion superheterodyne SSB, CW Single conversion superheterodyne
Intermediate frequency	1st IF 10.695 MHz 2nd IF (FM) 455 kHz
Receiver sensitivity	FM Better than 0.5 $\mu$ V for 30 dB S/N Better than 0.2 $\mu$ V for 12 dB SINAD SSB, CW 0.2 $\mu$ V for 10 dB S/N
Receiver selectivity	FM More than 12 kHz (-6 dB) Less than 25 kHz (-60 dB) SSB, CW More than 2.2 kHz (-6 dB) Less than 4.8 kHz (-60 dB)
Spurious interference	Better than 70 dB
Squelch sensitivity	0.16 $\mu$ V (threshold)
Auto scan stop level	Less than 0.2 $\mu$ V (threshold)
Audio output	More than 2.0 watts across 8 ohm load (10% dist.)

NOTE: Circuit and ratings are subject to change without notice due to developments in technology.

A product of  
**TRIO-KENWOOD CORPORATION**  
 6-17, 3-chome, Aobadai, Meguro-ku, Tokyo 153, Japan

**TRIO-KENWOOD COMMUNICATIONS, INC.**  
 1111, West Walnut Street, Compton, California, 90220, U.S.A.  
**TRIO-KENWOOD COMMUNICATIONS, GmbH**  
 D-6374 Steinbach TS, Industriestrasse 8A, West Germany  
**TRIO-KENWOOD (AUSTRALIA) PTY. LTD.**  
 30 Whiting Street, Artarmon, Sydney NSW Australia 2064



## SPECIFICATIONS

## [K, X type]

## GENERAL

Semiconductors	ICs 12 FETs 16 Transistors 87 Diodes 141 (K), 142 (X)
Frequency range	144,000.0 to 147,999.9 MHz
Frequency synthesizer	Digital control, phase locked VCO
Mode	SSB (A3), FM (F3), CW (A1)
Frequency stability	Within $\pm 500$ Hz during the first hour after 1 minute of warm up, and within 50 Hz any 30 minutes thereafter at 25°C (constant).
Power requirement	13.8V DC $\pm 15\%$
Grounding	Negative
Operating temperature	-20°C to +60°C
Current drain	0.4A in receive mode with no input signal 2.9A in HI transmit mode (Approx.) 1.3A in LOW transmit mode (Approx.)

Dimensions	Less than 2.5 mA for memory back up 170 mm (6-11/16") wide 68 mm (2-11/16") high 234 mm (9-3/16") deep (projections not included) 2.5 kg (5.5 lbs)
Weight	

## TRANSMITTER SECTION

RF output power	HI (SSB, FM, CW) 10W LOW (FM, CW) 1W approx. (at 13.8V DC, 50 $\Omega$ load)
Modulation	FM Variable reactance direct shift SSB Balanced modulation
Frequency tolerance	SSB, CW Less than $\pm 10 \times 10^{-4}$ FM Less than $\pm 20 \times 10^{-4}$
Spurious radiation	HI Less than -60 dB LOW Less than -46 dB
Carrier suppression	Better than 40 dB
Unwanted side band suppression	Better than 40 dB
Maximum frequency deviation (FM)	$\pm 5$ kHz
Microphone	Dynamic microphone with PTT switch, 500 $\Omega$

## RECEIVER SECTION

Circuitry	FM Double conversion superheterodyne SSB, CW Single conversion superheterodyne
Intermediate frequency	1st IF 10,695 MHz 2nd IF (FM) 455 kHz
Receiver sensitivity	FM Better than 0.5 $\mu$ V for 30 dB S/N Better than 0.25 $\mu$ V for 12 dB SINAD SSB, CW 0.25 $\mu$ V for 10 dB S/N
Receiver selectivity	FM More than 12 kHz (-6 dB) Less than 25 kHz (-60 dB) SSB, CW More than 2.2 kHz (-6 dB) Less than 4.8 kHz (-60 dB)
Spurious interference	Better than 70 dB
Squelch sensitivity	0.2 $\mu$ V (threshold)
Auto scan stop level	Less than 0.25 $\mu$ V (threshold)
Audio output	More than 2.0 watts across 8 ohm load (10% dist.)

NOTE: Circuit and ratings are subject to change without notice due to developments in technology.

## [W, T type]

## GENERAL

Semiconductors	ICs 12 FETs 16 Transistors 88 (W), 89 (T) Diodes 142 (W), 144 (T)
Frequency range	144,000.0 to 145,999.9 MHz
Frequency synthesizer	Digital control, phase locked VCO
Mode	SSB (A3), FM (F3), CW (A1)
Frequency stability	Within $\pm 500$ Hz during the first hour after 1 minute of warm up, and within 50 Hz any 30 minutes thereafter at 25°C (constant).
RPT Tone burst frequency	13.8V DC $\pm 15\%$
Power requirement	-20°C to +60°C
Grounding	Negative
Operating temperature	0.4A in receive mode with no input signal 2.9A in (HI) transmit mode (Approx.) (HI): (T) only (T) only 1.3A in LOW transmit mode (Approx.)
Dimensions	Less than 2.5 mA for memory back up 170 mm (6-11/16") wide 68 mm (2-11/16") high 234 mm (9-3/16") deep (projections not included) 2.5 kg (5.5 lbs)
Weight	

## TRANSMITTER SECTION

RF output power	(HI) (SSB, FM, CW) 10W (HI): (T) only LOW (FM, CW) 1W approx. (T) only (at 13.8V DC, 50 $\Omega$ load)
Modulation	FM Variable reactance direct shift SSB Balanced modulation
Frequency tolerance	SSB, CW Less than $\pm 10 \times 10^{-4}$ FM Less than $\pm 20 \times 10^{-4}$
Spurious radiation	(HI) Less than -60 dB (HI): (T) only LOW Less than -50 dB (T) only
Carrier suppression	Better than 40 dB
Unwanted side band suppression	Better than 40 dB
Maximum frequency deviation (FM)	$\pm 5$ kHz
Microphone	Dynamic microphone with PTT switch, 500 $\Omega$

## RECEIVER SECTION

Circuitry	FM Double conversion superheterodyne SSB, CW Single conversion superheterodyne
Intermediate frequency	1st IF 10,695 MHz 2nd IF (FM) 455 kHz
Receiver sensitivity	FM Better than 0.5 $\mu$ V for 30 dB S/N Better than 0.2 $\mu$ V for 12 dB SINAD SSB, CW 0.2 $\mu$ V for 10 dB S/N
Receiver selectivity	FM More than 12 kHz (-6 dB) Less than 25 kHz (-60 dB) SSB, CW More than 2.2 kHz (-6 dB) Less than 4.8 kHz (-60 dB)
Spurious interference	Better than 70 dB
Squelch sensitivity	0.16 $\mu$ V (threshold)
Auto scan stop level	Less than 0.2 $\mu$ V (threshold)
Audio output	More than 2.0 watts across 8 ohm load (10% dist.)

A product of  
**TRIO-KENWOOD CORPORATION**  
6-17, 3-chome, Aobadai, Meguro-ku, Tokyo 153, Japan**TRIO-KENWOOD COMMUNICATIONS, INC.**  
1111 West Walnut Street, Compton, California 90220, U.S.A.  
**TRIO-KENWOOD COMMUNICATIONS, GmbH**  
D-6374 Steinbach TS, Industriestrasse 8A, West Germany  
**TRIO-KENWOOD AUSTRALIA PTY. LTD.**  
30 Whiting Street, Artarmon, Sydney N.S.W. Australia 2064